

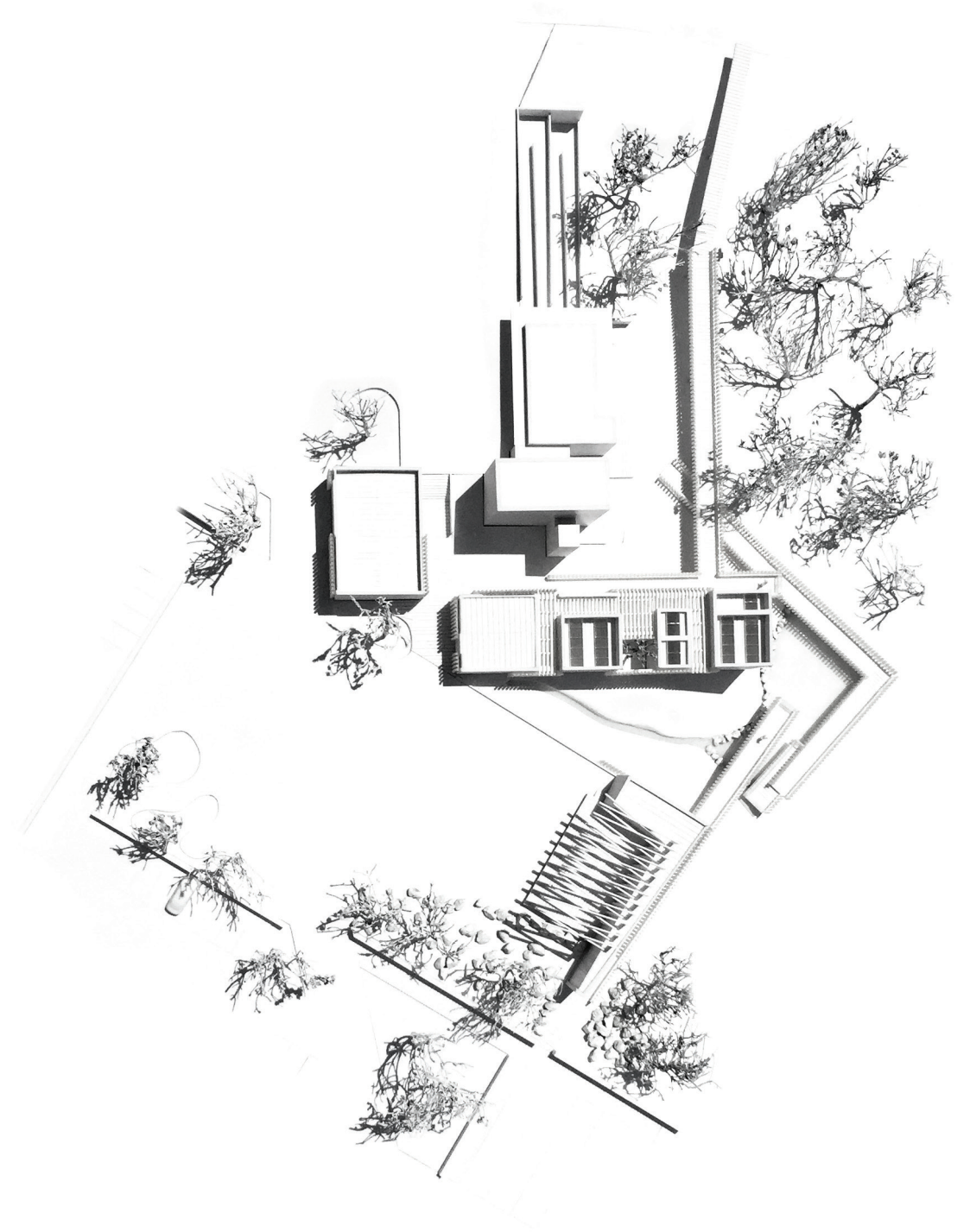


Daniel Meira

Arquitetura em Taipa no Castro de S. Lourenço: Vila Chã, Esposende

Março, 2017

MESTRADO INTEGRADO EM ARQUITETURA E URBANISMO



Arquitetura em Taipa no Castro de S. Lourenço: Vila Chã, Esposende *(Volume I - Componente teórica)* *Daniel Coutinho dos Santos Meira*

Vila Nova de Cerveira, março de 2017

Mestrado Integrado em Arquitetura e Urbanismo

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço:

Vila Chã, Esposende

1.1 – Investigação no âmbito do projeto:

Daniel Coutinho dos Santos Meira

Orientadores – Prof.^a Doutora Mariana Correia

Prof.^o Doutor Gilberto Duarte Carlos

Vila Nova de Cerveira - Março 2017

“À memória de meu Pai Joaquim Rodrigues Dos Santos Meira”

Preâmbulo

A presente Dissertação insere-se no âmbito do Mestrado Integrado em Arquitetura e Urbanismo da Escola Superior Gallaecia e desenvolve-se para a obtenção do Grau de Mestre. O trabalho fundamenta-se na identificação de reinterpretações atuais do sistema construtivo em taipa contemporânea nas construções edificadas nos últimos 30 anos. Tem por objetivo determinar diretrizes para elaboração de uma Dissertação de Projeto de um equipamento público em taipa. A proposta de projeto desenvolveu-se entre 2016 e 2017, no Castro de São Lourenço, freguesia de Vila Chã, Concelho de Esposende, com orientação da Professora Doutora Mariana Correia e do Professor Doutor Gilberto Carlos.

Agradecimentos

Ao meu pai, homem trabalhador, orgulhoso e de fortes princípios, que fez de mim aquilo que hoje sou, pelos momentos partilhados, desde pequeno, na construção, e por me ter sempre incentivado a ser e fazer melhor do que ele, tendo despertando em mim o desejo de ser arquiteto. Saudades.

Ao meu empregador, o Engenheiro Filipe Penteado, por me ter aberto as portas do mundo do trabalho, acreditando em mim, nas minhas competências enquanto desenhador técnico. Pela sua indulgência perante as minhas ausências semanais.

Aos membros da direção e serviços administrativos da escola, pela sua cordialidade.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação. Aos que partiram, Professor Machado dos Santos e Professor Nuno Pereira da Silva. Aos meus orientadores, à Professora Doutora Mariana Correia e ao Professor Doutor Gilberto Carlos, pela sua prontidão em apoiar-me; à Professora Doutora Adelina Garcia, ao Professor Doutor Damião Matos e aos que ainda hoje se mostram disponíveis.

Aos membros da Palombar, pela sua disponibilidade.

Ao arquiteto Benjamim Pereira, Presidente da Câmara Municipal de Esposende, pela sua amabilidade e colaboração.

Ao arquiteto Paulo Guerreiro pela sua disponibilidade e preciosa ajuda no fornecimento de elementos importantes para o desenvolvimento do trabalho.

Aos meus colegas de curso, pela entreaajuda e pelos bons momentos vividos.

Ao Napoleão e à Patrícia pela ajuda prestada.

À minha irmã, pelo apoio prestado revendo a minha escrita.

À minha mãe, pela sua paciência inesgotável.

À minha esposa e aos meus filhos, Lucas e Alex, pelo duro sacrifício da minha presença ausente, pelos momentos em família que perdemos.

A todos, obrigado.

Obrigado, Papá. Espero que vejas meu sucesso onde quer que estejas.

Resumo

A modernização da técnica construtiva da taipa tem sido um tema recorrente de debate ao longo dos últimos anos. Produziram-se obras em diversas linguagens arquitetónicas, adotando distintas abordagens conceptuais e técnicas, com menor ou maior grau de alteração dos fundamentos tradicionais convencionais.

É, no sentido de se identificarem as alterações elementares da técnica construtiva da taipa, perante a evolução da linguagem arquitetónica contemporânea, que se desenvolve a presente investigação, pressupondo a existência de um processo evolutivo da tecnologia aplicada. De forma a identificar e caracterizar as alterações introduzidas na respetiva técnica construtiva, procedeu-se a uma inventariação de edifícios representativos, que nos últimos 25 anos, foram reconhecidos como referências internacionais de construção em Taipa. Do universo temático identificado, 5 estudos de casos, localizados em países europeus, foram caracterizados de forma mais detalhada. Da sua interpretação pretende-se compreender quais as principais tendências da aplicação atual da técnica, e de que forma estas podem fundamentar uma abordagem estratégica para uma aplicação prática em projeto atual.

O método de investigação utilizado foi o estudo de multi-casos, suportado essencialmente por análise documental. No que se refere ao local de intervenção, recorreu-se à análise documental e ao trabalho de campo. Tendo como foco principal responder às necessidades do local, foram produzidas fotografias, croquis e notas de campo. Através do tratamento da informação de natureza qualitativa, estabeleceram-se princípios e estratégias de intervenção para a elaboração de um projeto (equipamento cultural) específico.

A investigação permitiu identificar alterações formais e conceptuais. Estas alterações devem-se essencialmente à readaptação introduzida nos sistemas construtivos de inspiração vernácula. A introdução de elementos estruturais auxiliares, assim como o melhoramento da resistência mecânica do material permitiram ultrapassar algumas barreiras morfológicas existentes nas construções tradicionais. A estabilização do material foi outro fator-chave, possibilitando que a textura do material participasse ativamente na linguagem plástica dos edifícios. A pesquisa permitiu ainda reconhecer duas abordagens distintas, no panorama Europeu, do qual Portugal não será exceção. Uma primeira abordagem mais conservadora, relacionada com a autenticidade dos processos tradicionais e com os seus aspetos sócio-culturais; e uma abordagem mais formalista e experimental, que pretende potenciar a taipa como alternativa às soluções correntes, sem refutar a produção industrial.

Na presente dissertação, a componente teórica é ainda complementada com uma proposta de intervenção arquitetónica, que pretende estudar a aplicação da técnica em solução contemporânea. Desta forma, para um contexto e um programa específico foi desenvolvido um projeto de arquitetura baseado na evolução das características observadas e no ajustamento das diretrizes estabelecidas, enquadrada por uma estratégia municipal consentânea com a abordagem adotada. Para este efeito, assumiu-se a elaboração de um Equipamento Cultural que pudesse complementar o Centro de Interpretação e Monitorização do Castro de São Lourenço, na freguesia de Vila Chã, Concelho de Esposende.

Palavras-Chave:

Arquitetura contemporânea; Taipa; Compactação; Estabilização; Sistemas construtivos

Abstract

The modernization of rammed earth constructive technique has been a recurring theme of debate over the last few years. Architectural works were carried out in several expressions, adapting different conceptual and technical approaches, with a lower or greater degree of alteration of conventional traditional fundamentals.

It is in the sense of identifying the primary alterations of the constructive rammed earth technique, before the evolution of the contemporary architectural expression, that the present investigation is developed, presupposing the existence of an evolutionary process of the applied technology. In order to identify and characterize the changes introduced in the construction technique, an inventory was made of representative buildings, which were recognized in the last 25 years, as international rammed earth building references. From the thematic universe identified, 5 case studies, all located in European countries, were characterized in more detail. This interpretation intends to understand what are the main trends of the current application of the technique, and how to base a strategic approach to a practical application in current projects.

The research method used was the multi-case study, supported essentially by documentary analysis. Regarding the place of intervention, documentary analysis and fieldwork were used. Focusing primarily on responding to local needs, photographs, sketches and field notes were produced. Through the process of treating information of a qualitative nature, principles and intervention strategies were established for the elaboration of a specific project (cultural equipment).

The research identified formal and conceptual changes. These changes are mainly due to readjustments introduced in vernacular-inspired construction systems. The introduction of additional structural elements, as well as the improvement of the mechanical resistance of the material allowed overcoming some morphological barriers existing in traditional constructions. The stabilization of the material was another key-factor, allowing the texture of the material to actively participate in the plastic expression of the buildings. The investigation also enhanced the recognition of two different approaches, within the European scenario, of which Portugal will be no exception: A more conservative first approach, related to the authenticity of the traditional processes and their socio-cultural aspects; and a more formalistic and experimental approach, which intends to promote rammed earth, as an alternative to current solutions, without refuting industrial production.

In the present dissertation, the theoretical component is still complemented with a proposal of architectural intervention, which intends to study the application of the technique, as a contemporary solution. Thus, for a specific context and program, an architectural project was developed based on the evolution of the characteristics observed and the adjustment of established guidelines, framed by a municipal strategy, in lined with the adopted approach. For this purpose, a Cultural Equipment was created that could complement the Center for Interpretation and Monitoring of Castro de São Lourenço, in the parish of Vila Chã, in the Municipality of Esposende.

Keywords:

Contemporary architecture; Rammed earth; Compression; Stabilization; Construction systems

Índice:

Preâmbulo

Agradecimentos

Resumo

Abstract

1.INTRODUÇÃO

1.1.Contextualização da investigação	19
1.2. Justificação da problemática.....	22
1.3. Objetivos do estudo.....	24
1.4. Breve revisão da literatura.....	25
1.5 Método de Investigação	31
1.6. Estrutura da dissertação	40

2.ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. A cultura construtiva da terra	45
2.2. A origem da taipa tradicional.....	47
2.3. A técnica construtiva da taipa tradicional em Portugal.....	49
2.4. Potencialidades e debilidades da técnica construtiva da taipa.....	58
2.5. A arquitetura contemporânea em taipa no mundo	64
2.6 A arquitetura contemporânea em taipa em Portugal	93
2.7. A evolução da técnica da taipa contemporânea	101
2.7.1. A mecanização do processo.....	101
2.7.2 Estabilização do material.....	107

3. ESTUDO DE CASOS

3.1 Critérios de seleção	117
3.2 Identificação dos estudos de caso e respetivos autores	117
3.3 Fichas técnicas.....	118
ESTUDO DE CASO Nº 1.....	121
ESTUDO DE CASO Nº2.	133
ESTUDO DE CASO Nº3.	147
ESTUDO DE CASO Nº4.	157
ESTUDO DE CASO Nº5	169

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. Conclusões específicas. 191

5.2. Conclusões gerais. 198

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 203

Índice de Imagens..... 207

Anexos..... 215

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização da investigação

Apesar da terra ser um recurso largamente disponível, estando presente em cinco dos seis continentes do nosso planeta (Correia, 2005) e do património edificado em terra testemunhar a capacidade de modos de construir que perduram ao longo da História, a sua utilização no seu estado natural caiu em desuso. Após a crise internacional do petróleo, na década de 70 a terra, enquanto material de construção, voltou progressivamente ao setor até à data quase inexistente, sobretudo por ser uma solução mais sustentável comparativamente ao uso de outros materiais industriais convencionais, como é o caso nomeadamente do betão (Houben & Guillaud, 1986).

Nos últimos anos, a discussão sobre a aplicação da terra na arquitetura contemporânea tem vindo a intensificar-se. Multiplicaram-se estudos de carácter técnico e investigações científicas. Em particular, estudos referentes ao material e às características dos sistemas construtivos vernáculos.

Criada em 1979, na École d'Architecture de Grenoble, a CRAterre, integra na atualidade cerca de três dezenas de profissionais de nacionalidades e áreas distintas (arquitetura, antropologia, sociologia, engenharia, arqueologia, entre outras), dedicando-se ao aperfeiçoamento de conhecimentos técnicos e à divulgação de boas práticas construtivas. Tendo contribuído largamente para o reconhecimento da disciplina, a instituição aposta em novos métodos pedagógicos, que vão desde a investigação sobre o material até à formação em obra. Tendo por base a análise de culturas construtivas, a CRAterre desenvolve soluções inovadoras e métodos de projetos adaptados aos contextos locais. É reconhecida mundialmente a sua capacidade de inovação e é uma referência seguida por muitas instituições internacionais. A CRAterre participou ativamente no programa Africa 2009 é detentora da cátedra UNESCO, de "Arquitetura de terra, culturas construtivas e desenvolvimento sustentável".

Em 1990, no Museu Monográfico de Conímbriga, desenvolve-se o primeiro encontro formal de “Arquitectura de Terra” em Portugal. Seguiram-se o Concurso de Projeto da Biblioteca em Silves e muitos outros que despertaram a investigação, como foi a organização da 7ª Conferencia Internacional “TERRA 93”, em Silves e os seminários ATP – Architecture de terre au Portugal, concebidos e desenvolvidos pela Fundação Convento de Orada e pela Escola Superior Gallaecia.

Em Portugal, surge, em 2003, a associação Centro da Terra, sediada em São Luís; uma associação profissional e cultural, sem fins lucrativos, que, para além de fomentar a preservação do património existente, se dedica ao estudo e à promoção da arquitetura em terra. Com cerca de 90 membros, estudantes e profissionais das áreas da arquitetura, engenharia e construção, a associação oferece a possibilidade de participar em oficinas teórico-práticos e organiza seminários em colaboração com outras instituições, para além de prestar apoio técnico. Em 2005, a associação lançou a publicação bilingue Arquitectura de Terra em Portugal, fruto de um trabalho coletivo, editado por Fernandes & Correia (2005) e que reúne informações de diversos especialistas.

Apesar da investigação no âmbito da arquitetura em terra ter avançado bastante, atualmente, a análise crítica a nível científico, referente à reinterpretção das técnicas construtivas aplicadas às obras arquitetónicas é escassa. Paradoxalmente, verifica-se em vários lugares do mundo, sobretudo na última década, um aumento do número de construções edificadas em terra. Países como Portugal, França, Espanha, Alemanha, Reino Unido, Estados Unidos da América, Austrália e Nova Zelândia, vivem um renascer da arquitetura em terra que, aparentemente, tem respondido às exigências do interesse arquitetónico atual.

É neste contexto que se fundamenta, o presente trabalho, que se baseia numa investigação assente em referências arquitetónicas, e que pretende

ser um contributo científico no âmbito do estudo relativo à reinterpretação da técnica da taipa na arquitetura contemporânea. Assim, as referências arquitetónicas seleccionadas são de construção recente e correspondem a equipamentos públicos, localizados no mundo.

Com este estudo, pretende-se reunir, organizar e tratar conhecimento técnico para se poder, posteriormente, definir e apresentar um projeto de arquitetura em taipa. Este é, sem dúvida, o grande desafio desta investigação.

"Todas as técnicas e materiais têm e terão um lugar na actividade da construção, e não vale a pena querer relegar o material terra exclusivamente para a história da construção. Se ele tem estado desde sempre ligado ao fabrico de abrigos para o Homem, não fará sentido nenhum tentar erradicá-lo liminarmente do seu papel fundamental no futuro, onde a conservação das energias será determinante." (Pinto, 2005, p.16)

"Seja seguindo com rigor as velhas tradições, seja experimentando novas técnicas e outros aditivos, a nova construção em terra parece imparável, abrindo perspectivas insuspeitas na economia de meios, na qualidade ambiental e mesmo na variedade e equilíbrio de volumes, tão necessários a uma requalificação da nossa arquitetura." (Torres, 2005, p.13)

Ao encontro do defendido pelos autores, a terra surge atualmente como uma solução sustentável que oferece várias possibilidades em termos de técnica construtiva pelo que se deve apostar cada vez mais neste recurso. Torres (2005) destaca que a experimentação de novas técnicas e de novos

aditivos só pode beneficiar a arquitetura de terra, conduzindo a uma maior diversidade de edificações.

1.2. Justificação da problemática

“Devemos nos mobilizar a assumir o compromisso e decisão de resgatar, na nossa prática profissional, a integração de outras tecnologias construtivas, além das consideradas competitivas e avançadas. Devemos desenvolver e possibilitar avanços técnicos no estudo científico desta quase desconhecida e marginal “tecnologia tradicional de terra”, dentro dos âmbitos em que estamos inseridos. Conhecer e investigar faz parte da acção necessária para dar resposta às problemáticas que requerem essas técnicas.” (Sousa, 2004, p.54)

Como refere Sousa, as técnicas associadas a arquitetura de terra devem voltar a ser utilizadas sendo uma possível solução perante os problemas atuais de sustentabilidade na construção. As técnicas construtivas tradicionais da arquitetura de terra devem adaptar-se aos conceitos atuais da arquitetura, mas também das necessidades atuais. É neste sentido que se revela importante desenvolver-se estudos científicos que permitam estabelecer as alterações necessárias das técnicas da arquitetura de terra de forma a responder as atuais necessidades.

A escolha do tema de investigação apresentado - a técnica construtiva da taipa na atualidade - deve-se, como já mencionado, à profunda escassez de informações sobre a reinterpretação atual dos sistemas construtivos tradicionais, apesar da recente proliferação de obras com recurso à técnica da taipa. De facto, a investigação científica em torno da arquitetura em terra

tem estado mais vocacionada para o aperfeiçoamento de técnicas a aplicar em intervenções no âmbito da preservação do património edificado.

Genericamente, as publicações existentes sobre a arquitetura contemporânea em taipa abordam a aplicação da terra na construção em termos da sua noção. Verifica-se uma lacuna ao nível do conhecimento científico acerca dos sistemas construtivos aplicados na edificação atual. A este propósito, Mendes (2005, p.175) refere que há uma “fraca divulgação e implementação, na actualidade, desta técnica construtiva.”

Optou-se pela técnica construtiva da taipa, por ser esta a técnica tradicional mais frequentemente aplicada nas construções de terra, em Portugal.

“(…) la technique du pisé semble plus appréciée des architectes soucieux de développer un style contemporain de constructions en terre. Les lignes parallèles et horizontales des murs en pisé accentuent le caractère minéral et naturel de ce “béton d’argile”. Elles rappellent les strates sédimentaires et symbolisent le cycle géologique de la matière minérale.” (Fontaine, 2009, p. 54)

Assim, propõe-se analisar algumas das atuais técnicas construtivas de taipa, no sentido de se provar a sua capacidade de adaptação às exigências formais, estruturais e espaciais da arquitetura atual. Como forma de se potencializarem as conclusões da investigação, é proposto realizar um projeto de arquitetura que permita evidenciar como readaptar a técnica vernácula da taipa a um contexto contemporâneo. O projeto desenvolve-se no contexto português, mais precisamente no norte do território, na freguesia de Vila Chã (Esposende), e resulta das conclusões apuradas ao longo da presente investigação.

1.3. Objetivos do estudo

Objetivo principal:

- Determinar as exigências construtivas da técnica da taipa, perante a linguagem formal da arquitetura atual, em Portugal.

O objetivo fundamental da presente investigação consiste em verificar a adequabilidade da técnica construtiva da taipa às exigências da arquitetura atual. Neste sentido, o estudo integra uma parte de carácter teórico, fundamentada em estudos já publicados, com a apresentação das características da técnica tradicional e a descrição da sua evolução até à atualidade. Apresenta igualmente a análise de exemplos arquitetónicos edificados em taipa nos últimos anos, para se poder proceder a uma sistematização das adaptações introduzidas no sistema construtivo da arquitetura atual e, posteriormente, apresentar uma proposta de projeto.

Objetivos específicos:

- Determinar soluções construtivas contemporâneas em taipa.

É preciso compreender como se tem adaptado a técnica da taipa à construção atual, sendo para tal imprescindível analisar as edificações recentemente erguidas para se poder identificar e determinar as soluções aplicadas, assim como o seu desempenho.

- Aprofundar soluções construtivas em taipa no desenvolvimento de um projeto de arquitetura.

De forma a se responder a este objetivo, é proposta a elaboração de um projeto de arquitetura no qual serão apresentadas soluções construtivas em taipa, adequadas a uma linguagem arquitetónica atual.

1.4. Breve revisão da literatura

“Pela primeira vez na História, a construção em terra pode ser usada sem o estigma da necessidade. A actual realidade económica propicia a utilização da terra em paridade com os demais materiais de construção.”
(Carvalho, Gama & Freire, 2005, p.150)

A arquitetura em terra tem suscitado reflexão da comunidade investigadora, sobretudo a partir do século XXI, conforme se verifica com as diversas monografias e publicações. No caso do presente estudo, interessa sobretudo conhecer os artigos sobre a arquitetura contemporânea em taipa. Genericamente, as fontes consultadas abordam a questão da aplicação da terra na construção em termos conceituais, mas não apresentam esclarecimentos em termos de funcionamento técnico. A lista de obras consultadas é extensa e apenas se mencionam aquelas consideradas referências incontornáveis e que mais sustentaram a presente investigação.

O trabalho de Houben & Guillaud (2006) elenca técnicas vernáculas. Walker et al. (2005), Easton (2007) e Rael (2009) descrevem o recurso ao material terra nas construções atuais, procurando destacar algumas soluções construtivas.

No contexto português, a publicação de Fernandes & Correia (2005) “Arquitectura de terra em Portugal”, reúne diversos artigos que focam aspetos distintos e fundamentais relacionados com arquitetura em terra em Portugal. Sustentado numa abordagem descritiva, contribui para a divulgação das edificações contemporâneas em terra em Portugal conforme o título revela. É ainda de destacar o trabalho de Correia (2007) que apresenta um estudo rigoroso sobre a taipa no Alentejo, através de uma análise qualitativa de construções vernáculas de distintas regiões.

Da leitura das obras existentes, pode-se claramente verificar que existe, hoje em dia, sobretudo a nível nacional, uma maior preocupação pelo estudo da técnica da taipa. Esta tem sido também mais utilizada nas edificações contemporâneas. Para alguns autores, esta técnica, cujos processos de execução seguem “normas consagradas por uma longa prática de séculos” (Rocha, 2015), surge na atualidade com distintos objetivos: para recuperar uma tradição arquitetónica perdida, mas para possivelmente solucionar problemas ambientais. Hoje em dia, é de facto o fator ecológico, aquele que mais vezes é referido, quando se trata de discutir a pertinência do ressurgimento da arquitetura de terra. Ao encontro da perspetiva dos autores Carvalho, Gama & Freire (2005), a construção com terra torna-se uma solução sustentável já que o material se encontra disponível no local, mas também pelo facto de não necessitar ser produzido industrialmente ao contrário de muitos outros materiais utilizados atualmente na construção. Para além do fator sustentável, há quem aposte na utilização do material terra no sentido de dar continuidade à arquitetura tradicional. A este propósito, Carvalho, Gama e Freire (2005) destacam-se pela sua perspetiva crítica. Os autores referem que a reutilização da terra na arquitetura atual não se deve limitar a mimetizar os tradicionais modelos, mas sim a estes serem utilizados para responder as necessidades do contexto atual. Os modelos arquitetónicos tradicionais representam um modo de vida rural num determinado contexto, para além da técnica construtiva em si, citando parte do projeto “*VERSUS – Lessons from Vernacular Heritage to Sustainable Architecture*” coordenado pela Escola Superior Gallaecia (Correia, Dipasquale, & Mecca, 2015). ”

Beirão (2005) defende que estes modelos tradicionais de arquitetura em terra, mais precisamente que a técnica da taipa tem lugar na atualidade, como solução para a preservação do património. A reutilização da taipa na arquitetura atual permite evidenciar as suas qualidades, mas também permitir repensar o tipo de intervenções nas edificações existentes. Há poucos anos, as construções antigas em taipa não eram recuperadas, mas

sim substituídas por novas construções com materiais industriais como betão armado e tijolo. A reutilização atual da técnica da taipa originou uma nova forma de reflectir. É cada vez mais comum, o património edificado em taipa ser recuperado, alterado ou mesmo ampliado. Segundo Beirão (2005) este fenómeno deve-se a utilização da taipa nas construções atuais. Na defesa da taipa, enquanto solução para a preservação das edificações em terra, a autora afirma até que, a reabilitação das técnicas de construção como a taipa na região alentejana, riquíssima em conjuntos de construção em taipa, seria em poucas décadas descaracterizada (Beirão, 2005).

É, portanto, fundamental que haja investigação para se maximizar as potencialidades da técnica da taipa. É necessário entender como tudo se processa na atualidade, para se poder atuar devidamente.

Preocupado em recuperar as técnicas tradicionais de terra, Pinto (1993) defende que estas devem ser analisadas, quantificadas, sistematizadas, testadas para poderem ser aperfeiçoadas. Também Soza (2003) fala da necessidade de se redescobrirem as técnicas vernáculas.

Pinto (1993) alerta também para a importância de haver formação para os profissionais envolvidos no processo de construção. A este propósito, Beirão (2005) vai ainda mais longe ao defender que a formação dos operários e empreiteiros é condição para a consolidação da taipa no mercado construtivo.

“... paralelamente aos estudos desenvolvidos por arquitectos e engenheiros na optimização do material, é urgente que a formação seja direccionada para as empresas de construção. A forma de consolidar o mercado da construção em taipa é habilitar operários e empreiteiros nesta arte.” (Beirão, 2005, p.37)

A taipa é uma técnica que assenta no saber empírico dos seus mestres taapeiros. A transmissão deste saber não obteve continuidade, resultando no desuso da técnica durante algumas décadas. Neste período a formação dos profissionais focou-se essencialmente nos sistemas construtivos associados aos materiais industriais. Atualmente, estudos científicos em torno das características do material terra, tem vindo a serem desenvolvidos com o objetivo de melhorar o comportamento e a eficiência do material e da técnica. No entanto, é necessário formar profissionais perante este “novo” método de construir, ensinar e transmitir as especificidades das características do material, assim como os requisitos do processo de execução da técnica.

De entre as técnicas de construção em terra mais prezadas na atualidade, a taipa parece ser uma escolha comum, tal como outrora, mas agora por razões distintas. Por ser uma solução sustentável, como já foi referido, mas também por ser seguramente aquela que muitos arquitetos contemporâneos privilegiam.

(...) la technique du pisé semble plus appréciée des architectes soucieux de développer un style contemporain de constructions en terre. Les lignes parallèles et horizontales des murs en pisé accentuent le caractère minéral et naturel de ce “béton d’argile”. Elles rappellent les strates sédimentaires et symbolisent le cycle géologique de la matière minérale. (Fontaine, 2009, p. 54)

É de facto também a questão estética que parece motivar a opção de muitos arquitetos. A este propósito, vale a pena referir a comparação de Bastos (2005) que, aproxima duas artes que oferecem liberdade ao seu criador. O autor defende que a utilização da taipa na arquitetura é como a da tinta na pintura. Seguindo a linha de pensamento do autor, mas também de Fontaine,

atualmente a taipa participa na linguagem arquitetónica do edifício, como elemento de destaque.

Assim, se a técnica da taipa é aquela que mais predomina nas construções recentes, é necessário perceber todo o processo evolutivo que sofreu. Neste âmbito, *Walker et al.* (2005) referem que a modernização da taipa passou essencialmente pela mecanização do seu processo de compactação e pela alteração da sua constituição, possibilitando assim a estabilização química do material, para garantir uma resistência próxima da do betão e cumprir os requisitos legais exigidos pelos regulamentos de construção dos diversos países.

Por sua vez, a respeito da questão da modernização da técnica da taipa, Mendes (2005) salienta a necessidade desta se tornar “economicamente viável” para que a sua divulgação possa vir a ser “natural e inevitável”. O autor alerta também para a falta de regulamentação da arquitetura de terra, em alguns países, reduzindo-a à simples condição de material de enchimento.

De encontro ao exposto por Walker et al. (2005) e Mendes (2005), a técnica da taipa encontra-se muitas vezes condicionada por problemas regulamentares. Perante este obstáculo, algumas alterações foram introduzidas. A manipulação das características do material, com adição de ligantes que melhoram a eficiência mecânica das paredes ou a agregação de elementos estruturais de apoio surgem como possíveis soluções para fazer face aos requisitos regulamentares. Perante estas mesmas condicionantes, nasce a pré-fabricação da taipa, que permite utilizar o material como revestimento exterior ou interior, de uma estrutura tradicional em betão armado, como se a taipa fosse um material de enchimento.

Muitos dos artigos consultados, quando não são de teor descritivo, apresentam reflexões sobre as potencialidades e dificuldades da técnica.

Construir em terra pode indiscutivelmente ser vantajoso, mas implica saber aceitar desafios.

“O processo que leva à construção de um edifício em terra representa, na realidade actual em Portugal, uma tomada de atitude que comporta, simultaneamente uma série de vantagens e dificuldades, mas, sobretudo, uma série de riscos inerentes à especificidade dessa opção. As particularidades desse processo emergem desde o primeiro momento – na simples análise preliminar – prolongam-se por toda a fase de concepção, têm o seu auge na fase de construção, e culminam, ad eternum, na própria vida e utilização do edifício.” (Mendes, 2005, p.173)

Para além do fator ecológico, apresentado por grande número de autores, é ainda consensual a eficácia do desempenho térmico da técnica.

“É impossível ignorar a perceptível frescura proporcionada por uma habitação em taipa, em dias de tórrido sol ou, igualmente, a tepidez projectada por tal habitação no Inverno. Há um sentir do “respirar” da casa, resultante de uma “plasticidade” geológica estruturada, entaipada.” (Peixinho, 2005, p.146)

Para concluir, Bastos (2005) defende que o fenómeno que se desenvolve no litoral alentejano, reflete as alterações da sociedade. Em detrimento da expressividade das obras arquitetónicas produzidas com materiais industriais opta-se por utilizar a técnica da taipa num contexto contemporâneo numa tentativa de preservar as memórias associadas ao local, mas também, e sobretudo, na consciência de se tornar as construções sustentáveis.

É evidente a crença do autor na capacidade de a terra acompanhar as necessidades e desafios da arquitetura contemporânea.

1.5 Método de Investigação

No desenvolvimento da investigação é inerente a procura de soluções metodológicas. A escolha de um método depende dos pressupostos que orientam a resposta do problema de pesquisa. A metodologia de investigação recai sobre o método de estudo multicasos proposto por Yin (2003). Segundo este autor, o método permite uma maior amplitude dos resultados, ultrapassando os limites da unicidade de dados obtidos num caso de estudo único. Os casos relacionam-se com a temática da arquitetura em taipa contemporânea. Os estudos multicasos permitem analisar situações semelhantes em contextos diferentes. Yin ainda afirma que, os estudos multicasos têm por objetivo, tentar generalizar determinados aspetos ou comparar situações para evidenciar a diversidade e os contrastes a partir de um estudo original.

Os casos seleccionados são os seguintes:

- **Estudo caso nº 1** – Capela da reconciliação (2000) - Berlin, Alemanha.

Autor: Atelier, *Reitermann & Sassenroth*.

- **Estudo de caso nº2** – Piscina municipal de Toro (2010) – Zamora, Espanha.

Autores: Atelier, *Vier Arquitectos (Antonio Raya, Cristóbal Crespo, Santiago Sánchez e Enrique Antelo)*.

- **Estudo de caso nº3** – Centro de Monitorização da ETAR de Évora Sul (2011) – Évora, Portugal.

Autor: *Arquiteto João Correia.*

- **Estudo de caso nº4** – Centro de interpretação do património arqueológico (2014) - Dehlingen, França.

Autores: *Atelier, Nunc architectes (Louis Piccon).*

- **Estudo de caso nº 5** – Centre de visite de la station ornithologique (2015) – Sempach, Suíça.

Autores: *Atelier, Mlzd.*

A seleção dos casos referidos obedeceu aos seguintes critérios: localização das obras; período cronológico, últimos 25 anos; tipologia; sistema construtivo aplicado (taipa).

No respeitante à recolha de informação dar-se-á um grande relevo à análise documental; coleta de dados existentes: livros, artigos científicos, revistas, fotografias, mapas, plantas, projetos, desenhos técnicos, entre outros possibilitando o estudo de fatos sobre os mesmos.

Estes estudos de casos serão alvo de um tratamento de natureza qualitativa (Bogdan & Biklen, 1994), uma vez que se entende que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. A investigação qualitativa, e de acordo com os autores anteriormente mencionados, tem na sua essência cinco características;

- A fonte directa dos dados é o ambiente natural e o investigador é o principal agente na recolha desses mesmos dados;
- Os dados que o investigador recolhe são essencialmente de carácter descritivo;

- Os investigadores que utilizam metodologias qualitativas interessam-se mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados;
- A análise dos dados é feita de forma indutiva; e
- O investigador interessa-se, acima de tudo, por tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências.

(Bogdan & Biklen, 1994, pp. 47-51)

Assim, este método será a base sobre a qual irá ser realizada toda a investigação, pressupondo a utilização das suas principais técnicas no tratamento da informação, desde a recolha até à respetiva análise, interpretação e subsequente composição gráfica.

No decorrer desta investigação, através das técnicas de pesquisa e recolha de informação, será necessário absorver tudo o que os cinco sentidos possam captar, tanto os do investigador como os de todos os intervenientes, assim como interpretar todos os objetos que integrem esta pesquisa.

A conclusão da investigação permitirá determinar as semelhanças e as diferenças dos exemplos analisados. A partir dos resultados obtidos poder-se-á definir soluções construtivas a aplicar na proposta de projeto.

Relativamente à Análise Documental poder-se-á referir que “De uma maneira ou de outra, não existe investigação sem documentação” (Albarelo et al., 1997, p. 15).

Dependendo do tema e da problemática, pode-se encontrar muitos ou poucos dados, obrigando o investigador a seleccionar apenas os documentos necessários e essenciais para a sua análise, principalmente em caso de excesso de informação. A Análise Documental tem como principal vantagem evitar o recurso a outras técnicas de recolha de dados. Segundo o mesmo autor, “A análise documental apresenta-se como um método de recolha e de

verificação de dados: visa o acesso a fontes pertinentes, escritas ou não (...)” (Albarelo et al., 1997, p. 30).

Os documentos consultados, embora escassos e complementados com outras formas de recolha de informação, incluem fontes escritas oficiais; monografias, artigos científicos, livros. E não oficiais; revistas, imprensa local, publicações periódicas e livros.

Usar-se-á também a técnica de Fotografia, estreitamente ligada à investigação qualitativa e segundo Bogdan e Biklen), “(...) dão-nos fortes dados descritivos (...)” (1994, p. 183). A fotografia pode ser realizada pelo investigador conjugando-se assim com a observação que pode ser realizada também por outras e diversas fontes, associando-se assim á análise documental, embora estas possam apresentar algumas anomalias. A utilização da fotografia na investigação destes estudos de casos apoiará a interpretação das obras.

Utilizar-se-á a observação do local de intervenção para recolha de notas, desenhos e esboços rápidos. Segundo Gil “(...) a observação desempenha papel imprescindível no processo de investigação” (1995, p. 104). A vantagem desta técnica está em entender rapidamente os problemas a identificar. Será usada a observação sistemática do local de intervenção com o objetivo de determinar diretrizes do projeto.

As Notas de Campo constituem um auxiliar e uma orientação complementar da pesquisa, servindo de apoio à observação participante e à fotografia. Segundo Bogdan e Biklen “ depois de voltar de cada observação, entrevista, ou qualquer outra sessão de investigação, é típico que o investigador escreva (...)” (1994, p. 150). E esses apontamentos ou notas terão uma natureza descritiva e reflexiva, e serão o registo da observação direta do local de intervenção.

A parte descritiva das Notas de Campo é a mais extensa e apresenta com mais detalhe o que ocorreu no campo. Esses detalhes passam pela descrição do espaço físico, descrição de comportamentos e atividades. A parte

reflexiva em adição ao material descritivo contém frases, palpites, ideias e impressões. Essas reflexões passam pela análise, o método, e sobre o ponto de vista do observador (Bogdan & Biklen, 1994).

Cada um dos casos acima referidos, foram analisados segundo critérios/indicadores específicos.

Ao longo de toda a recolha de informação, foram-se repetindo diversos termos e palavras, pelos vários autores o que torna necessário selecionar os mais significativos e analisar os seus significados, relacionando-os com os objetos de estudo.

Categorias analíticas

Uma vez que a dissertação tem como objetivo de estudo analisar as alterações formais e espaciais das construções contemporâneas em taipa, e as alterações introduzidas a nível construtivo, é pertinente elaborar categorias e indicadores com ações associadas, de forma a estabelecer diretrizes para aplicação do referido sistema construtivo num projeto de Arquitetura.

Considerando a referida repetição, foram selecionadas as designações consideradas mais relevantes para esta investigação, denominadas de categorias de análise, as quais servirão como base na recolha dos elementos significativos, primordiais na análise necessária à elaboração do inventário das construções em Taipa assim como das fichas técnicas dos casos de estudo.

Para a elaboração das referidas categorias foram tidos em consideração alguns autores de referência, citados na fundamentação teórica da presente investigação.

No que se refere a elaboração dos indicadores e respetivas ações, estes fundamentam-se em conceitos retirados na fundamentação teórica do presente trabalho.

A partir dos conceitos anteriormente referidos, elaboraram-se as seguintes tabelas de categorias analíticas:

Caracterização Formal / Espacial: verificar se a geometria e volumetria do edifício se repercutam no sistema construtivo do edifício.

Categorias analíticas		Indicadores
Caracterização Formal/Espacial	Geometria /	Determinar o tipo de geometria dos edifícios.
	Volumetria	Dimensionamento do espaço interior. Verificar se as volumetrias dos edifícios analisados apresentam diferenças com os modelos tradicionais de arquitetura em taipa.

Tabela de categorias analíticas – Caracterização formal / Espacial.

Caracterização programática / Função: determinar o tipo de utilização dos edifícios, de forma a entender a relação espacial / formal do edifício perante um programa definido.

Categorias analíticas		Indicadores
Caracterização Programática / Função	utilização do edifício	Verificar o tipo de utilização dos edifícios.

Tabela de categorias analíticas – Caracterização Programática/ Função.

Análise do sistema construtivo / Componentes: determinar as diferentes soluções utilizadas nas componentes construtivas dos edifícios analisados. Estes contribuem para entender as alterações introduzidas perante os modelos construtivos tradicionais.

Categorias		Indicadores
analíticas	Embasamento / Fundações	Determinar o tipo de fundações utilizados no edifícios analisados.
	Elementos Estruturais	Analisar o tipo de estrutura utilizada. Determinar se as paredes desempenham função estrutural ou de paramento de fachadas.
		Determinar as características das paredes em taipa utilizadas nos exemplos analisados.
Sistemas construtivos Componentes	Parede exteriores / Estruturais	Analisar o tipo de processo utilizado na construção das paredes, (compactação mecânica/estabilização química /alteração da sua constituição).

Tabela de categorias analíticas – Sistemas construtivos / Componentes.

Categorias	Indicadores
analíticas	
	Determinar o tipo de abertura de vãos nas paredes em taipa e o sistema construtivo utilizado.
Sistemas	
construtivos	Determinar os tipos de pavimentos e materiais utilizados nas construções analisadas.
Componentes	
	Determinar o tipo de solução construtiva e os materiais utilizados nas coberturas dos edifícios analisados.
	Analisar o tipo de acabamento/revestimento das paredes em taipa.

Tabela de categorias analíticas – Sistemas construtivos / Componentes.

Essas categorias de análise são: arquitetura em terra, técnicas vernáculas, soluções construtivas, modernização da taipa, através das quais foram elaborados os quadros que se seguem:

As técnicas e fontes sujeitas utilizados descrevem-se no seguinte quadro resumo, uma vez que as técnicas utilizadas nesta análise são as mesmas em todas as categorias analíticas.

Técnicas	Fontes / Sujeito
Análise documental	Monografias
	Artigos científicos
	Projetos de arquitetura dos edifícios
	Fotografias
Fotografia	Fotografias do autor (local intervenção)
	Fotografias existentes.
Observação	Visitas ao local de intervenção.
Notas de campo	Retiradas das várias visitas ao local de intervenção, onde se recolheram dados que posteriormente se utilizaram na análise.

Créditos: Técnicas de análise por Daniel Meira

Procedeu-se à recolha e leitura da documentação publicada e disponível sobre cada caso de estudo. Note-se que a informação gráfica, nomeadamente plantas, cortes, alçados, desenhos, cortes construtivos foram elaborados pelo autor do trabalho com base em documentos existentes. As fotografias do processo construtivo foram concedidas pelos respetivos autores de projeto, após solicitação via eletrónica, com colaboração dos orientadores da investigação, mas também de alguns professores da instituição. Da análise de toda a documentação recolhida e referente a cada obra em estudo foram criadas fichas técnicas com objetivo interpretativo.

No final, procedeu-se a uma leitura comparativa das fichas técnicas, o que possibilitou obter e definir soluções construtivas em taipa, adotados consoante o espaço em que a obra se insere, destacando-se as semelhanças e as diferenças, para, posteriormente, poderem ser aplicados na proposta de projeto.

A análise e o tratamento de natureza qualitativa de cada caso (Bogdan & Biklen, 1994), assentarão na complementaridade de sínteses de cada caso.

A Dissertação de projeto estrutura-se em duas partes. A primeira engloba as peças escritas, no qual se inclui a investigação, a Memória Descritiva e Justificativa, Condições Técnicas Gerais e Especiais, Mapa de Acabamentos, Medições e Mapa de Quantidades. A segunda parte inclui as peças desenhadas nas quais fazem parte o Projeto Base de Licenciamento e o Projeto de Execução.

1.6. Estrutura da dissertação

Atendendo à natureza do estudo - dissertação de projeto - e ao tema e à metodologia escolhidos, o presente trabalho desenvolve-se em torno de cinco capítulos, excluindo Referências Bibliográficas, Índice de Figuras e Imagens e Anexos.

INTRODUÇÃO

Após uma breve contextualização da investigação, esta apresenta de forma fundamentada a problemática em estudo na qual são enunciados os objetivos estabelecidos. Segue-se um subcapítulo dedicado à revisão da literatura que sustenta toda a investigação e ainda outro onde é descrita a metodologia adotada. Por fim, o presente subcapítulo expõe a estrutura do trabalho desenvolvido.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Este segundo capítulo encontra-se subdividido em oito partes. Todas elas resultam da leitura de obras de caráter geral ou específico sobre o tema escolhido. O primeiro subcapítulo, de âmbito mais genérico, aborda a tradição milenar do uso do material terra na construção. O segundo e o terceiro capítulos expõem a história da taipa tradicional no mundo e em Portugal, respetivamente. O quarto destaca as vantagens da técnica

construtiva da taipa tradicional. Já os subcapítulos seguintes tratam da arquitetura contemporânea em taipa edificada pelo mundo e em Portugal, destacando-se as principais mudanças que marcaram a evolução da técnica.

CASOS REPRESENTATIVOS

Neste capítulo, após serem dados a conhecer os critérios de seleção adotados, são elencadas as referências arquitetónicas objeto de análise. É ainda nesta parte que se encontra sistematizada, sob a forma de fichas técnicas elaboradas especificamente para o efeito, toda a informação coletada de fontes documentais consultadas.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

O presente capítulo é o resultado da análise das fichas técnicas construídas para o estudo dos exemplares representativos selecionados. É nele que se encontram os resultados que possibilitaram a realização da proposta de projeto apresentada. É ainda este capítulo que apresenta resposta ao primeiro objetivo desta investigação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Respeitando as recomendações académicas, esta parte integra as conclusões gerais, mas também específicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Conforme as normas, são elencadas exaustivamente todas as referências bibliográficas mencionadas no presente trabalho, quer as de carácter geral, quer as de carácter específico, direccionadas para a temática da arquitetura em terra.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. A cultura construtiva da terra

“Desde que o Homem, abandonando o caos dos caminhos da migração, começou a fixar-se nos melhores locais, alinhando as primeiras cercas e erguendo os primeiros abrigos, foi certamente a terra, a terra mãe que fazia germinar as sementes do pão, um dos primeiros materiais que também aprendeu a amassar e moldar para construir.” (Torres, 2005, p12)

Desde sempre se construiu com a matéria-prima disponível no local. A Grande Muralha da China Construída ao longo de dois milénios, é uma das provas mais eficazes da capacidade do homem para construir com o que a natureza lhe proporciona. Contrariamente ao que muitos julgam, esta gigantesca proeza, a única construção humana que muitos acreditavam ser visível a partir do espaço, não é totalmente construída em pedra. Ao longo de milhares de quilómetros, encontram-se troços em terra. Na realidade, a muralha desenvolve-se adaptando-se à natureza do solo sobre o qual é edificada. A escolha dos seus materiais obedeceu a um critério muito simples: o de edificar com os recursos naturais próximos.

Em todas as regiões do mundo, desde que deixou de ser nómada, o homem soube explorar os materiais existentes no local para construir o seu habitat, sendo a terra, na maioria das vezes, a sua única solução. Assim, constata-se que, ainda nos dias de hoje, conforme refere (Correia, 2016) cerca de 17 % da população mundial reside em construções em terra. Não faz, portanto, sentido associar-se o uso da terra apenas a questões ambientais, embora esta seja a ideia que hoje predomina, já que se defende cada vez mais a sua utilização no sentido de tornar o setor da construção mais sustentável.

Se se observar a distribuição das construções em terra edificadas no mundo, facilmente se percebe que o fator clima não é nem nunca foi impeditivo, ou

seja, o homem sempre manifestou capacidade de adaptação ao meio, encontrando soluções que permitem conciliar o material terra com as características climáticas locais.

É bastante extensa a lista do património histórico edificado com terra. As primeiras arquiteturas nascem no Médio Oriente. Evidências arqueológicas comprovam a existência de cidades inteiras edificadas em terra há mais de dez mil anos. Algumas delas ainda se mantêm erguidas. São testemunhas vivas a cidade de Jericó (8000 a.C.), localizada na Cisjordânia (Araújo, 2005), Çatal Huyuk (8000 a.C.), cidade turca, Zigurates (6000 a.C.), na Mesopotâmia, a Grande Muralha, com mais de 5000 anos, o Templo de Ramsés (3000 a.C.) em Gourn, no Egito, e o Templo japonês de Horyuji, edificado há cerca de 1300 anos (Correia, 2006). Devido à sobrevivência ao longo dos tempos destas primeiras arquiteturas, que ainda hoje conservam a sua imagem próxima do original, pode-se concluir que as grandes civilizações do Médio Oriente souberam utilizar com perícia, as técnicas ancestrais do adobe e da taipa. Quer na edificação habitacional rural e urbana, quer nos edifícios de carácter militar e religioso (Easton, 2007); (Minke, 2005), é indiscutível o que os antepassados primaram.

Em Portugal, foram os Fenícios, Cartagineses, Romanos ou Muçulmanos que trouxeram influências, mas foram sobretudo os últimos que mais contribuíram para a generalização e divulgação das técnicas (Correia, 2007). Construir em adobe, taipa ou tabique tornou-se, a partir do século VIII a.C., um processo comum, sendo a segunda técnica aquela que mais marcou o território nacional. Ainda hoje, se pode facilmente verificar o seu predomínio no património existente.

2.2. A origem da taipa tradicional

Como refere Torres (2005), o homem começou por erguer armações vegetais recobertas de lama alisada com as mãos ou ainda estruturas de caniço cruzado sobre o qual era batida e apertada uma mistura de terra e capim ou folhas de palmeira. Mais tarde, surgiram os primeiros adobes manuais empilhados (blocos de terra seca ao sol). Por ser argilosa, a terra necessitava de aditivos vegetais, como a palha, por exemplo, ou pedrisca que, pela sua ação desengordurante, impedia a quebra ou fissuração aquando da secagem. Só mais tarde ainda, nasce a taipa, técnica proveniente muito possivelmente das margens do Índus e do Irão Oriental. Humedecida e contendo já algumas matérias orgânicas, responsáveis pela porosidade da textura final, a terra era misturada no interior de uma cofragem (taipais desmontáveis com cerca de 1,5 m de comprimento por 0,60 m de largura e altura) e fortemente pisoada. Após a edificação de um bloco de taipa passava-se rapidamente para o seguinte, sem espera do processo de secagem. É, portanto, por isso que a técnica da taipa exigia coordenação de todos os trabalhadores. Era necessário executar rapidamente para que a terra humedecida não secasse. Os carregadores iam e vinham, sempre mantendo o passo, e entregavam a terra a outros trabalhadores, que a pisoavam, com a mesma cadência. A cofragem rapidamente era desmontada e remontada. Como o refere Torres (2005), o cenário era o de uma verdadeira participação comunitária, sobretudo em espaços rurais.

Curiosamente, é de salientar que a taipa militar em nada se assemelha ao processo acima descrito, apesar da designação comum. Com origem nas construções militares de finais do Império Romano, a técnica consistia em deitar para o interior de cofragens em madeira de grandes dimensões, após ter sido devidamente amassada, uma argamassa, composta por cal, na proporção de 1 para 2 de terra, cascalho e pedrisca. Por ser muito líquida, era então necessário deixar secar alguns dias antes de remover a cofragem. Mais tarde, a partir do século XI, a face da muralha passa a ter as delimitações

dos silhares pintadas para dar a ilusão de uma estrutura complexa de silhares. É esta a técnica que marca o período almóada da Península Ibérica. No entanto, certamente por influência também das técnicas tradicionais norte africanas, a argamassa, com maior aditivo de cal, deixa de ser vertida sob a forma líquida, sendo então necessário usar um pilão para a compactar. A construção torna-se assim mais rápida. É esta a técnica que se encontra nos castelos de Paderne ou de Alcácer do Sal (Torres, 2005).

Segundo Font (2005), Portugal e Espanha destacam-se dos restantes países da Europa por serem as nações europeias com o maior património edificado em terra. Os fluxos migratórios que invadiram o território da Península Ibérica ao longo da História, são sem dúvida o que explica a sua forte presença no território. Os árabes foram aqueles que mais contribuíram para a sua divulgação, mas também os povos vindos do Leste. Da observação do mapa, pode-se concluir que a distribuição de cada técnica no território não é aleatória, havendo claramente um padrão. Concentram-se os exemplares de arquitetura em terra em determinadas zonas que correspondem precisamente a zonas que acolheram povos bárbaros. Em Portugal, predomina, a técnica da taipa em relação ao adobe e tabique, desenvolvendo-se sobretudo na zona alentejana. Obviamente, devido ao avanço da ciência, encontramos hoje perante uma técnica renovada, ou seja, uma técnica tradicional, ancestral, mas que se alia, cada vez mais, às recentes inovações tecnológicas.

Distribuição geográfica das principais técnicas tradicionais em Portugal continental:



Fig. 1 – Mapa da distribuição das técnicas tradicionais no continente português (Fernandes & Correia, 2005).

2.3. A técnica construtiva da taipa tradicional em Portugal

Na zona Sul do país, até à década de 50, a construção socorria-se preferencialmente da técnica da taipa, generalizando-se o seu uso na zona algarvia e do Baixo Alentejo. Indiscutivelmente, terão sido fatores como o clima (quente, seco e com precipitações baixas), o solo (com pouca argila) e a escassez de recursos, essencialmente água e madeira, que motivaram a perpetuação da técnica, mantendo-se viva de geração em geração. Contudo, é de destacar a existência de algumas diferenças no uso da técnica, isto porque as condicionantes dos locais nem sempre eram idênticas. Os valores das temperaturas e precipitações variavam, a quantidade e o tipo de recursos disponíveis também e os terrenos apresentavam topografias distintas. Tudo isto explica a variedade de tipologias que se encontram no

território. Dentro de uma mesma região, verificam-se variações do uso da técnica, conforme o salienta Correia (2007). A experiência e o saber de cada mestre taieiro é, portanto, outro fator a ter em conta e que muito contribuiu para as características do resultado final.

“... o que define o tipo de taipa não é apenas o tipo de solo, mas igualmente o que contribui para que cada região deste planeta seja única e diferente de todas as outras: o clima (temperatura, precipitação, etc.), os materiais disponíveis, a geografia do terreno, a cultura construtiva do país e da região, etc., e sobretudo o conhecimento do taieiro que construía o edifício e que tentava construir o que o proprietário desejava e podia pagar. O taieiro adaptava-se às condições físicas do ambiente, mas seguindo modelos tipológicos e construtivos tradicionais com os quais estava familiarizado.” (Correia, 2007, p. 163)

Segundo Correia, o tipo de taipa encontra-se vinculado não só as questões do material de construção per si mas também a cultura construtiva de cada lugar ou região, as necessidades da sociedade e aos saberes empíricos dos mestres taieiros que executavam a taipa perante os materiais disponíveis, o ambiente e os recursos dos proprietários. Para a autora essas características é que definem o tipo de taipa.

“O termo taipa tem sido tradicionalmente utilizado para designar indistintamente tanto o material como o processo de construção, que consiste basicamente na execução de grandes blocos de terra moldada in situ, compactada com pisões, dentro de cofragens amovíveis. De igual modo, indistintamente se tem recorrido ao termo taipal para designar quer as

pranchas laterais de cofragem, quer o bloco produzido.” (Rocha, 2005, p.22)

Segundo Rocha, a terminologia da taipa não se encontra muito bem definida, chamada dada tanto ao material como a técnica construtiva.

Na região sul do país, o termo taipa refere-se à técnica construtiva que consiste na elevação de paredes autoportantes erguidas através da compactação de terra entre dois taipais (cofragens em madeira) com maço (pisão ou pilão). Já na região norte, o termo é vulgarmente utilizado para designar a taipa de fasquio, técnica que se socorre de uma estrutura em madeira, conseguida com um taipal ao alto, pregado com fasquio e preenchido com argamassa e reboco de terra e/ou cal (Correia, 2005).

Sobretudo presente na região sul do território, embora com ligeiras variações de local para local, como já se referiu, a taipa aparece com maior preponderância na zona meridional do Alentejo. Rocha (2005) destaca três fatores para tal situação: precipitações menores; frequência escassa de recursos naturais como a madeira e a pedra; características do solo.

Até meados do século XX, a taipa era a técnica mais usada na região do Baixo Alentejo e no sul do Alto Alentejo. Estava também presente no Algarve, a sul das serras de Monchique e do Caldeirão; na região ribatejana, designadamente em Abrantes e Santarém; na zona de Pombal; e, pontualmente, em Castelo Branco. São ainda de destacar a existência de bolsas isoladas de construções em taipa por todo o país, como é prova na freguesia de Lanheses, concelho de Viana do Castelo (Correia, 2005).

Por ser naturalmente constituída por uma quantidade de água suficiente, embora seja, por vezes, como já referido, necessário humedecê-la antes da sua utilização, a terra é um material facilmente compactável. Deve ser escolhida segundo critérios específicos, havendo obviamente alguns

cuidados a ter, de forma a garantir um correto desempenho da estrutura a edificar. Recorde-se que se está perante alvenarias autoportantes, ou seja, alvenarias que sustentam as cargas do edifício. A este respeito, o tratado da Craterre é muito elucidativo. Conforme o salienta Correia (2007), a técnica da taipa permite aproveitar a terra, extraída no local ou na sua proximidade, mesmo com pedras e gravilha. No entanto, também pode ser utilizada terra mais fina, desde que seja devidamente compactada em taipais e o seu teor de argila não seja elevado, para evitar demasiadas fissuras aquando da presa.

Em termos gerais, as construções em taipa tradicional eram de planta simples e retangular. Cresciam horizontalmente e apresentavam-se despidas de ornamentos. Os vãos eram escassos, particularidade que vem reforçar o seu aspeto monolítico. Eram quase inexistentes, isto, porque, por um lado, a sua abertura acrescia cuidados ao nível estrutural, e, por outro, era preocupação reduzir a entrada de calor, para não anular a inércia térmica da taipa, sobretudo na zona sul do país, mais árida e soalheira. O pavimento interior era geralmente também ele em terra batida ou em tijoleira, materiais que possibilitavam refrescar o ambiente quando propositadamente humedecidos. De pouca pendente, a cobertura era forrada, na sua parte interior, a caniço, ripas ou pranchas de madeira (guarda-pó), o que lhe garantia algum isolamento. Sobre esse mesmo material era vertida uma camada de cal para receber as telhas de barro. Todo o conjunto assentava numa estrutura simples de barrotes em madeira. As paredes eram revestidas, embora nem sempre, quer pelo interior quer pelo exterior, com reboco, o que oferecia não só maior inércia, como também maior durabilidade, prevenindo desgastes superficiais. Mas a falta de recursos financeiros obrigava, muitas vezes, a aplicar reboco apenas nas alvenarias mais expostas aos agentes climatéricos ou de erosão ou suscetíveis de maior desgaste.

Para a execução da taipa, apenas eram necessários quatro trabalhadores. Um preparava a terra, outro transportava-a e os restantes montavam os

moldes e executavam a compactação. Num dia de trabalho comum (10 horas), conseguia-se a execução de oito blocos em parede de 0,50m de espessura.

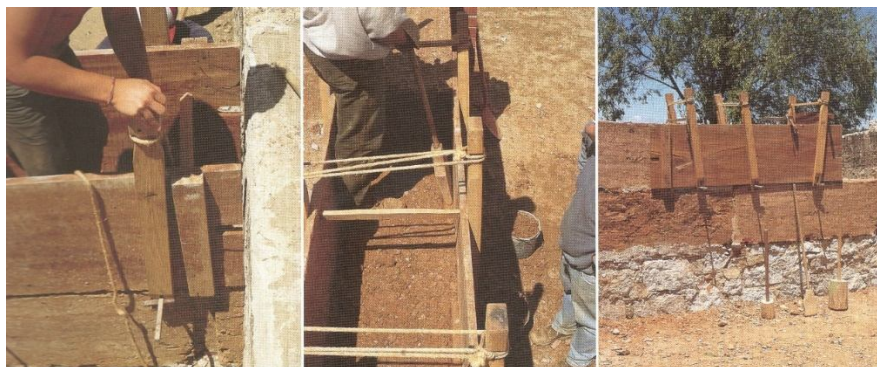


Fig. 2 - Processo de construção de uma parede de taipa tradicional (Rocha, 2005)

Em termos construtivos, os processos de execução da técnica da taipa mantiveram-se ao longo de séculos. O terreno escolhido, preferencialmente perto da construção, era escavado até chegar à camada virgem, rejeitando-se a primeira camada, a camada vegetal, por conter matéria orgânica. Procedia-se então à preparação do material começando-se por desfazer os torrões. De seguida, a terra era misturada à enxada e amassada, sendo-lhe acrescentado ou não alguma água, conforme o grau de humidade natural apresentada. Para se conseguir homogeneidade, por vezes, havia necessidade de deixar repousar o material durante cerca de uma semana. As fundações eram de pedra e eram elevadas acima do nível do solo para evitar possíveis problemas de humidade ascendente por capilaridade ou ainda proveniente dos salpicos das chuvas. Tratava-se portanto de um embasamento alto. A este propósito, Correia (2005) apresenta valores que oscilam entre os 0,80m e 1,5m. No entanto, conforme a autora o refere, nem sempre se verifica a existência de embasamento, como o provam muitos dos edifícios em Ermidas do Sado e Alcácer do Sal. Sobre este embasamento eram assim dispostos os moldes armados, nivelados e aprumados, ou seja, prontos para receber a terra, moldes esses cujas dimensões variavam de local para local, resultando em espessuras distintas para as paredes

exteriores. Correia (2005) aponta valores concretos: os taipais tinham geralmente 2m de comprimento por 0,50m de altura; e a espessura das paredes exteriores oscilava entre 0,40m e 0,55m.

Para a execução de um bloco de taipa, também designado por taipal, era necessário, de acordo com Rocha (2005), dispor do seguinte material:

- Duas grandes pranchas de madeira laterais, os taipais, constituídas por tábuas justapostas e unidas entre si por duas travessas pregadas junto dos extremos. Colocadas paralelamente uma à outra e verticalmente, consoante a espessura de parede desejada, possuíam habitualmente duas ou três pequenas aberturas, ao centro e nos extremos, para facilitar o transporte e manuseamento;
- Duas pranchas de madeira, de comprimento menor, colocadas transversalmente nos extremos dos taipais (comportas ou frontais), coincidindo com a sua altura, de forma a fechar a estrutura. Apenas eram visíveis duas pegas para manuseamento e colocação;
- Três barras de ferro, as agulhas, de corte quadrado ou redondo, dispostos transversalmente à parede, por baixo dos taipais. Estas possuíam uma extremidade em T e outra com diferentes perfurações para possibilitar a execução de paredes de diferentes espessuras. Nessas perfurações eram colocados, perpendicularmente às agulhas, alfinetes, pregos ou chavetas.
- Seis barrotes de madeira, designados por costeiros, costeiras ou costaneiros, para aperto lateral dos taipais. Formando forquilha, em cada conjunto agulha-alfinete, eram ajustados com cordas na sua parte superior. É neste sistema que se encontram variações significativas regionais.
- Três ripas de madeira, também designadas còvados, dispostas transversalmente no interior dos taipais, na parte superior, e alinhadas com

as agulhas de baixo. Tinham por função assegurar a equidistância das pranchas laterais.

- Dois malhos de madeira, chamados ainda maços, pisões ou pilões. Eram utilizados para compactação da terra. A sua parte inferior era constituída por madeira forte e pesada, geralmente azinho. A altura do cabo dependia da do operário.

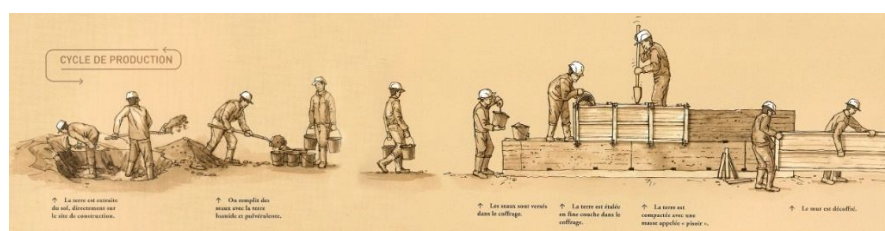


Fig. 3 - Ciclo de produção de uma parede em taipa, (Fontaine & Anger, 2009)

Ainda segundo Rocha (2005), depois de espalhada com os pés, esta era vertida para dentro dos taipais em camadas de aproximadamente uma mão de altura e dois operários compactavam vigorosamente a terra que outro despejava. A terra era comprimida com maior insistência junto às madeiras. As camadas sucediam-se até chegar à altura do molde. Concluído o bloco, passava-se imediatamente à retirada do conjunto do molde. O molde era então deslocado lateralmente e colocado em posição para se executar um novo bloco, repetindo-se o processo até completar o perímetro da construção. Terminada a primeira fiada do perímetro e estando esta suficientemente endurecida, assentava-se uma segunda fiada, desencontrando-se as juntas verticais para garantir travamento. A este propósito, Correia (2005) acrescenta ainda a existência de juntas inclinadas. O processo repetia-se até se atingir a altura da construção pretendida.

Entre cada fiada, era habitualmente colocada uma camada de argamassa de cal e areia, ou ainda formigão de cal, pedras ou tijoleira argamassada, para vedar as juntas, protegendo as paredes de desgastes. Os cantos, zonas mais

sujeitas à deterioração e ao esforço exercido pela construção, caracterizavam-se pela sobreposição alternada das fiadas convergentes e eram reforçados com tijoleiras. Existia ainda, por vezes, outro reforço, que se socorria de pedras compridas ou barrotes de madeira para ligar internamente os blocos contíguos. Correia (2005) aponta o tijolo de burro ou elementos pétreos em xisto deitado, como uma das soluções adotadas para a travamento entre as camadas de taipa. É ainda curioso constatar-se a opção de um escoramento horizontal em xisto entre as camadas de taipa e os topos das paredes. Além disso, verifica-se também o recurso a elementos de madeira lineares e interligados em L na zona dos cantos para reforço. Na sua ausência, encontram-se esticadores (tirantes) ou contrafortes (gigantes). Era frequente a incorporação de um poial (banco de pedra) na fachada, contribuindo para uma maior consolidação da parede.

Relativamente aos vãos, é de destacar a possibilidade destes serem executados, após a conclusão das paredes. Por vezes eram colocados previamente caixotes para o efeito. Escolhida a sua localização, simplesmente se demolia a zona onde se pretendia a abertura do vão. Quando elaborados aquando da taipa, começava-se pela execução dos aros, com tijolo, contra os quais se apertavam as pranchas de madeira, para de seguida se compactar a terra e se erguerem as paredes. Correia (2005) refere a utilização de vergas e ombreiras em pedra, quando o material se encontrava disponível no local.

O sistema construtivo da taipa também requeria cuidados ao nível da ligação parede/cobertura. Para proteger as paredes dos agentes climatéricos, sobretudo da humidade, era necessário prolongar o avanço da cobertura (Houben & Guillaud, 1994).

Tradicionalmente, a taipa era revestida. Terminada a obra, executava-se apenas o reboco interior e só no ano seguinte se procedia aos revestimentos exteriores. Estes ajudavam a preservar as paredes exteriores da erosão provocada sobretudo por precipitações regulares e intensas. De facto,

sucessivas lavagens poderiam originar sérias deteriorações. Assim, quando possível, defendia-se a solução do reboco.

“O bom funcionamento de uma parede de terra crua requer a existência de barreiras que possam evitar ou limitar o seu contacto com elementos com tendência para promover a sua deterioração. Os revestimentos aplicados sobre as paredes tornam-se assim fundamentais por serem um dos elementos que mais directamente deverão cumprir essa função de protecção.” (Rodrigues, 2005, p.68)

Elaborado a partir de cal e areia, o reboco possibilitava revestir as paredes sem as tornar demasiadamente impermeáveis. Era, pois, desejado que houvesse trocas de ar para que a capacidade de absorção da humidade do material terra fosse mais eficiente, contribuindo para purificar o ar. Mas, tal como o destaca Correia (2005), nem sempre se verifica a existência de reboco. No Outeiro e em Ferragudo, por exemplo, apenas se encontram rebocadas as fachadas principais e aquelas que possuem vãos. Existem ainda outros edifícios em taipa, sobretudo em localizações rurais, que não apresentam qualquer tipo de proteção aparente. Na ausência de reboco, eram as juntas que definiam a estética das fachadas em taipa.

Construir em taipa obrigava a um conhecimento profundo da técnica construtiva, mas não só:

“A execução de edificações de taipa não se resumia exclusivamente à operacionalização da técnica construtiva: reflectia também aspectos sociais, económicos e culturais de cada comunidade e de cada época. Pelo facto de tradicionalmente envolver grupos de vizinhos, a construção de uma casa com taipa

permitia e motivava a criação e recriação de teias de relações de entreajuda.” (Rocha, 2005, p.26)

2.4. Potencialidades e debilidades da técnica construtiva da taipa

“Sendo um material de conotação erroneamente depreciativa e cujas características estão parcamente divulgadas, a terra surge na mesa de propostas sobretudo por sugestão do técnico projectista.” (Mendes, 2005, p. 173).

Segundo o autor, a terra apresenta muitas vantagens que farão dela, sem dúvida, num futuro próximo, uma escolha a considerar. Será opção quer de empresas de construção, quer de particulares.

No entanto, ainda há um longo caminho a percorrer, pois a taipa continua ainda ligada a “memórias recentes de pobreza” (Prista, 2005, p. 113). Apesar de se socorrer de técnicas construtivas facilmente assimiladas (Neves, 2005), poucas empresas possuem trabalhadores com formação, o que dificulta a divulgação da técnica. “A desconfiança com que é vista obriga a serem debatidas à exaustão as vantagens e desvantagens (da terra) em relação a outros materiais” (Carvalho, Gama e Freire, 2005, p. 150).

Sobretudo associada às construções precárias de países não industrializados, prevalece a ideia de que se trata de um material frágil. O material terra acaba por conseguir um lugar na construção por diversas razões, mas é sobretudo por ser abundante, estar disponível no local, ser reutilizável, ou seja, por ser um recurso ecológico que é escolhido. Esta é indiscutivelmente a principal vantagem que todos os estudiosos e envolvidos na construção lhe reconhecem, num contexto mundial onde a preocupação ambiental é cada vez maior. De facto, a construção sustentou-se, durante décadas, em

recursos provenientes da indústria. Edificou-se sem grandes cuidados em relação aos possíveis efeitos negativos destes mesmos recursos. Mas, felizmente, hoje, há uma maior consciência do risco ambiental. Embora continue a haver grandes desperdícios de energias que afetam cada vez mais o nosso planeta, procuram-se soluções construtivas mais sustentáveis. A taipa é uma delas.

Embora se tenha assistido, sobretudo nestes últimos anos, a uma mecanização do processo, consequência natural da passagem do tempo, a taipa continua a ser uma das soluções menos agressivas. É uma opção ecológica do “Antes”, “Durante” e “Depois”. Antes, porque o material é facilmente extraído do solo. Durante, porque são as mãos e a mãe natureza que dão forma. Depois, porque o edificado pode voltar a ser apenas terra, sem perturbações ambientais. A este propósito, Schreck refere:

“Ao construir assim, sabemos que a sua destruição futura e o regresso dos materiais utilizados à terra donde vieram, pouco altera a continuação equilibrada da vida; prosaicamente falando, as paredes depois de deitadas abaixo, voltarão a permitir o crescimento da vida vegetal.” (Schreck, 2005, p. 163)

Associado ao fator ecológico está o desempenho térmico e isolamento acústico proporcionados por uma construção em taipa. Com efeito, devido à espessura generosa dos blocos que formam os muros exteriores da construção, verifica-se um menor desperdício de energias. No Inverno, por exemplo, poupam-se custos de aquecimento. Já no Verão, as paredes permitem manter um ambiente ameno, agradável, mesmo em dias de temperaturas muito elevadas. Construir em taipa é, portanto, garantir um maior conforto térmico; acústico também, já que a espessura das paredes minimiza a possibilidade de se ouvirem ruídos exteriores, garantindo ainda maior privacidade (Neves, 2005). Outra vantagem de edificar em taipa reside

no facto de as construções manterem sempre conforto térmico, independentemente da sua localização geográfica.

“As edificações de terra apresentam a possibilidade de manter a temperatura e a humidade em condições de conforto, mesmo em climas mais extremos.” (Neves, 2005, p. 188)

Porém, há que recordar que o desempenho térmico de uma habitação não está apenas relacionado com o material utilizado, a técnica construtiva ou a espessura dos elementos da envolvente do edifício. Outros fatores devem ser considerados aquando da criação do projeto, conforme o sublinha Neves (2005, p. 187): o clima, a orientação solar, a proteção das paredes e o dimensionamento dos vãos.

É ainda consequência das características das paredes de uma construção em taipa e da sua distribuição em planta outra vantagem: a eficiência estrutural.

“Devido às suas boas espessuras, as paredes desempenham um bom papel estrutural, não necessitando em si de integração de qualquer outra estrutura adicional (estou a falar evidentemente de poucos pisos em altura). Assim, ao delimitarmos os espaços concebidos estamos, em simultâneo, a estruturá-los, o que não acontece quando se projeta recorrendo ao betão armado como método construtivo.” (Schreck, 2005, p. 163)

É esta eficiência estrutural que explica a resistência sísmica das construções em taipa. Tal como salienta Lourenço (2005), as paredes das construções em terra são as estruturas fundamentais que irão garantir estabilidade no caso de ações sísmicas. Perante o fogo, conforme conclui o estudo de caso de

Bexiga (2005), a taipa revela uma capacidade de resistência acima da média, em relação a outras soluções construtivas comuns.

Schreck defende ainda que, para além da vantagem ecológica, é indiscutível a capacidade de resistência da taipa ao longo do tempo. O património histórico prova-o. Mais, contrariamente a outras construções modernas, as que se socorreram da técnica da taipa envelhecem até melhor, ou seja, conseguem manter o seu aspeto estético muito próximo do original e a sua estrutura não apresenta degradações relevantes, pois com o passar do tempo a taipa tende a ficar ainda mais sólida, ganha maior resistência, sobretudo quando misturada com cal.

“... é quase um dos únicos materiais construtivos que com o tempo, não só menos se degrada, como se consolida; a passagem do tempo faz com que a taipa se torne mais forte e resistente, em vez de a desagregar.”
(Schreck, 2005, p. 163)

Os custos de manutenção de uma construção em taipa serão portanto menores do que aqueles de uma habitação tradicional. A estética original mantém-se quase intacta. Mais uma vez, poupa-se o ambiente.

A questão estética é outro fator que contribui para que a técnica da taipa seja apreciada por muitos arquitetos contemporâneos. As características do material permitem obter soluções originais interessantes, que facilmente se enquadram no espaço moderno.

Apesar de haver unanimidade quanto ao fator ecológico, alguns autores defendem que o material terra não deve ser escolhido apenas por ser amigo do ambiente, mas sim por ser um recurso ancestral que já deu provas das suas potencialidades. São conhecidas as suas condicionantes e é por essa razão um desafio para o arquiteto de hoje projetar em terra para responder

às exigências atuais. Deve-se edificar com terra não para recuperar a história, mas sim para marcar o presente.

“A construção com terra não tem que ser uma solução ecológica, económica, tradicional ou redentora. Pode ser apenas um pretexto para pensar em arquitectura a partir de um material estruturalmente limitado que impõe condicionantes à concepção. É no conflito entre a consciência destes limites – e que 10 000 anos de história de construção em terra parecem negar – com o desejo de exprimir criativamente o nosso tempo, que nos é permitido (e de alguma forma se nos impõe) usar a terra e qualquer material derivado da tradição, sem a carga ideológica que podia resultar da emulação dessa tradição.”
(Carvalho, Gama e Freire, 2005, p. 153).

Ainda no âmbito das vantagens atribuídas à técnica da taipa encontra-se a questão dos custos financeiros associados, questão muito discutida e controversa (Beirão, 2005; Lourenço, 2005). Alguns autores afirmam tratar-se de uma técnica de baixo valor, comparativamente às técnicas convencionais, a do betão armado, por exemplo. As razões que explicam o seu baixo custo prendem-se essencialmente com o facto de o material estar disponível no local e não envolver processos industriais (Lourenço, 2005; Neves, 2005). Porém, esta é, sem dúvida, como já referido, a questão que menos consenso reúne, pois, muitos outros autores defendem que envolve custos elevados. Sendo uma técnica que requiere muita mão de obra, os custos das construções podem oscilar conforme a situação geográfica.

Sendo a taipa uma técnica artesanal que se socorre essencialmente das mãos dos trabalhadores, é natural que o prazo de execução da obra seja mais

demorado (Lourenço, 2005). A isto poderá ainda juntar-se a falta de formação dos trabalhadores (Beirão, 2005). A recente mecanização da técnica poderá também ter contribuído para encarecer os valores já que, por exemplo, sabe-se que as máquinas para compactação não se encontram disponíveis no mercado português. Se os equipamentos são importados, é lógico que o seu custo de manutenção seja maior (Beirão, 2005). A isto, acresce, por fim, os custos financeiros de possíveis dificuldades que possam surgir aquando do pedido de licenciamento (Mendes, 2005), uma vez que a legislação carece de informação sobre construção em terra.

Construir em taipa não é, portanto, uma opção que não apresente inconvenientes. O mais frequente é sem dúvida o custo financeiro, como já aqui foi referido. A este senão acresce ainda o facto de se tratar de um método que limita, de alguma forma, a construção. Com efeito, " (...) sob o ponto de vista construtivo, (a taipa é) limitada, quer na altura, quer nas fenestrações, caso não seja bem ponderada." (Bastos, 2005, p. 155).

É finalmente relevante referir que a espessura das paredes é condicionante, tornando a técnica mais presente em meio rural, isto porque, obviamente o espaço urbano requer maior condicionamento espacial. "Existem casos pontuais de reconstrução ou construção nova em perímetros urbanos, mas a optimização das soluções propostas face à área de construção permitida torna pouco aliciente a opção por paredes que ocupam mais área." (Beirão, 2005, p. 35). Indo de encontro ao defendido por Beirão, o custo do m² de superfície de terreno é muito mais elevado em zonas urbanas do que no meio rural, o que origina muitas vezes lotes de construção com áreas muito restritas. Perante esta situação a espessura de alvenarias monolíticas revelam-se desvantajosas.

2.5. A arquitetura contemporânea em taipa no mundo.

É já significativo o número de exemplares em taipa de arquitetura contemporânea espalhados pelo mundo reconhecidos e distinguidos internacionalmente pela sua singularidade.

Tal como refere Dominique Gauzin-Müller, “Aujourd’hui, la terre est en train de conquérir le champ de l’architecture contemporaine grâce aux centaines de bâtiments d’une exceptionnelle qualité esthétique et technique qui émergent sur toute la planète”. (Atualmente, a Terra está em vias de conquistar o campo da Arquitetura graças às centenas de edifícios com uma qualidade estética e técnica que surge de todo o lado do planeta).

Segundo Gauzin-Müller (2016), a arquitetura contemporânea de terra tem vindo a desenvolver-se pelo mundo. São exemplo, os numerosos exemplares de qualidade estética e construtiva existentes.

Em 2015, para provar a sua modernidade e contribuir à divulgação da arquitetura em terra, é criado o primeiro prémio mundial das arquiteturas contemporâneas em terra crua, o TERRA Award, iniciativa da École nationale supérieure d’architecture de Grenoble, CRAterre, é hoje da responsabilidade da UNESCO Chairs e conta com diversos parceiros. A este propósito, é de destacar o trabalho do arquiteto chinês Wang Shu, laureado do Pritzker Prize 2012 e presidente de honra do Terra Award, organizado durante o Congresso Mundial TERRA 2016.

Numa década, projetou e construiu cerca de vinte edifícios, todos localizados no campus Xiangshan, sendo a sua mais prestigiada obra a casa de hóspedes. De amplas dimensões, em taipa não estabilizada, destaca-se pela utilização de materiais sustentáveis à exceção da sua estrutura em betão armado, imposta pela regulamentação sísmica resistente local.

Na Europa, privilegia-se uma abordagem mais conservadora da técnica, evitando-se recorrer à adição de estabilizantes, embora se tenha apostado, cada vez mais, no sistema de prefabricação dos blocos em taipa.

Encontramos edifícios em terra maioritariamente no setor público. Procura-se sustentabilidade e maior aproveitamento das potencialidades do material terra. As obras de Martin Rauch, considerado “le magicien du pisé” (*Gauzin-Müller, 2016, p.6*), são exemplos representativos dessa procura. Artista e empreendedor, Martin Rauch, que há duas décadas tem vindo o austríaco a revolucionar o saber fazer milenar da taipa introduzindo inovações técnicas e estéticas. A casa familiar de Schlins, construída em 2008, é disso um claro exemplo. Recusando-se a utilizar o cimento, responsável por 5% da emissão de gases que contribuem para o efeito de estufa, Martin Rauch defende o aproveitamento do material in loco para não haver contaminação do solo no fim de vida do edifício. Martin Rauch é também responsável pela inovação tecnológica introduzida com a pré-fabricação dos blocos de taipa.

Na América do norte, a tendência passa por adulterar as características da terra. É muito frequente a utilização de cimento e, numa procura de plasticidade, a areia é substituída pela terra, originando-se assim obras cuja imagem se assemelha a estruturas em “betão de terra”. Rick Joy é indiscutivelmente o americano com maior volume de obra destinada à habitação e aquele que melhor consegue responder às condições climáticas locais dissolvendo as construções na sua envolvente. À semelhança do que se verifica na América do Norte, na Oceânia, procura-se resistência e estética. Este fator deve-se em parte aos regulamentos associados a construção que exigem que a taipa garanta resistência mecânicas próximas do betão armado.

Na América Latina, a exceção do Brasil a taipa não é a técnica privilegiada. Recorre-se antes à técnica do torchis e do adobe. É de salientar a obra de Marcelo Cortes que dá continuidade às construções sísmo resistentes tradicionais. O arquiteto usa a terra como material de enchimento, nomeadamente em estruturas metálicas. No entanto, existem, mais precisamente no México, alguns exemplares em taipa estabilizada, certamente por razões sísmicas. Já no que se refere, ao Brasil, as influências

colônias Portuguesas incutiram a tradição construtiva da taipa. Esta técnica é ainda a mais utilizada nas construções atuais em terra crua.

Em África, é de destacar a obra do arquiteto Elie Mouyal, nomeadamente as moradias luxuosas de Marraquexe em taipa e adobe. Em taipa tradicional, é merecedor de referência o conjunto escadório celestial e cidade de Orion do artista Hannsjörg Voth, devido ao acabamento particular das superfícies exteriores das alvenarias (reboco de terra e palha). Geun-Shik Shin, de origem asiática, é outro arquiteto cujo trabalho deve ser referido por ter sido ele a desenvolver a técnica da taipa em cofragem ascendente e móvel. Apesar de ter tido uma carreira curta, as suas intervenções em escolas e pequenas habitações em África são legados importantes.

No continente asiático, devido a fortes probabilidades sísmicas, impera a agregação de estabilizantes na edificação das alvenarias em taipa, mesmo que estas não sejam portantes. São inúmeros os exemplares dignos de serem aqui elencados.

Em suma, as construções em taipa contemporânea convergem para duas linhas de pensamento, por um lado, nos países não industrializados, deparamo-nos perante obras cuja linguagem arquitetónica ainda se encontra muito vinculada às construções e técnicas tradicionais. Por outro, nos países industrializados, existe uma tendência de reinterpretar as técnicas da taipa em contextos contemporâneos e locais.

Dado o elevado número de exemplares em taipa, sejam habitações, equipamentos ou edifícios de atividades, e para não tornar demasiado extenso este capítulo, foram selecionados, com base na leitura de “Architecture en terre d’aujourd’hui” de Dominique Gauzin-Müller, aqueles que consideramos serem os mais ricos em termos de análise para a presente investigação. Foram excluídos os exemplares apresentados em capítulo posterior. Os dados obtidos dessa mesma leitura encontram-se registados na tabela que se segue.

Habitações



Fig. 4 – Planta do edifício (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 5 – Foto do edifício (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Casa Caldera

Local: San Rafael Valley, Arizona, USA

Ano: 2015

Requerente: Peter Toot

Arquiteto: DUST

Empresa construtora: DUST

Área: 71,00 m²

Tipo de taipa: taipa portante estabilizada com escórias vulcânicas pulverizadas (utilizadas pelas suas propriedades isolantes graças à sua porosidade) e cimento.



Fig. 6 – Planta do Andar (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 7 - Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Casa vernácula do século XXI

Local: Ayerbe, Espanha

Ano: 2014

Requerente: Alejandro Ascaso Sarasa, Angels Castellarnau Visus

Arquiteto: Angels Castellarnau Visus

Empresa construtora: Construcciones Salinero S.L, autoconstruction

Área: 276,00 m2

Tipo de taipa: taipa portante (45 cm) estabilizada com palha e gravilha e protegida por uma camada (2cm) de reboco à base de cal hidráulica.



Fig. 8 – Planta do Andar (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 9 - Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Casa Cardrona Valley

Local: Wanaka, Nova Zelândia

Ano: 2014

Requerente: Stu e Mel Pinfold

Arquiteto: Assembly Architects Limited, Justin & Louise Wright

Empresa construtora: Down to earth Building

Área: 290,00 m²

Tipo de taipa: taipa portante estabilizada com cimento e com sistema de tirantes pré-esforçados em aço para responder às exigências sísmo-resistentes locais.

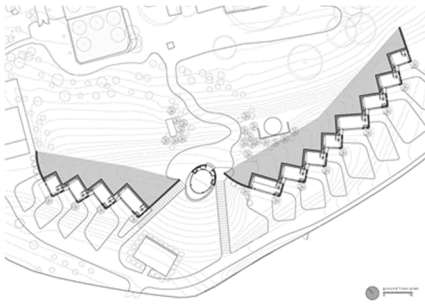


Fig. 10 – Planta de Implantação (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 11 – Foto do Conjunto habitacional (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: A Grande Muralha da Austrália

Local: Pilbara, Austrália (Occidental)

Ano: 2014

Requerente: Anónimo

Arquiteto: Luigi Rosselli

Empresa construtora: Murchison Stabilised Earth Pty Ltd

Área: 575,00 m²

Tipo de taipa: taipa portante (45 cm) estabilizada com cimento.

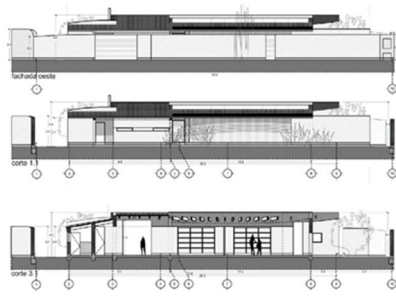


Fig. 12 – Cortes do Edifício (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 13 – Fotografia do Edifício (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Casa – Atelier Sabinos

Local: Querétaro, México

Ano: 2013

Requerente: Anonimo

Arquiteto: Juan Carlos Loyo Arquitectura

Empresa construtora: Juan Carlos Loyo Arquitectura

Área: 880,00 m²

Tipo de taipa: Alvenarias portantes, estabilizadas.



Fig. 14 - Fotografias do edifício (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 15 - Fotografias do edifício (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Logements Participatifs

Local: Château-Thierry, França

Ano: 2014

Requerente: Anonimo

Arquiteto: Thierry Bonne

Empresa construtora: Wilfredo Carazas Aedo (Consultor: A+Terre)

Área: 370,00 m²

Tipo de taipa: As alvenarias portantes foram executadas com recurso a estabilizantes.



Fig. 16 - Fotografias do edifício (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 17 - Fotografias do edifício (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Willaroo Farmhouse

Local: Ilha Canguru, Austrália

Ano: 2013

Requerente: Bruce e Jenny Cleland

Arquiteto: Troppo Architects

Empresa construtora: Adelaide Rammed Earth

Área: 380,00 m²

Tipo de taipa: Pré-fabricação das alvenarias.

As alvenarias portantes e não portantes foram executadas sem recurso a estabilizantes.



Fig. 18 - Fotografia da habitação (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Casa Solar passiva

Local: Leh, India

Ano: 2014

Requerente: Sonam Dorje (Soso)

Arquiteto: Sonam Wangchuck e Nilakshi Joshi

Empresa construtora: 3rd Pole Constructions

Área: 330,00 m²

Tipo de taipa: Alvenarias portantes, estabilizadas.

Alvenarias não portantes foram executadas sem recurso a estabilizantes.

Equipamentos



Fig. 19 - Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 20 - Fotografia dos vãos (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Colégio Païamboué

Local: Koné, Nova Caledónia

Ano: 2015

Requerente: Província Norte da Nova Caledónia

Arquiteto: André Berthier, Joseph Frassanito, Espaces Libres (K'ADH)

Empresa construtora: Alternative Constructions (Clovis Mutin & Gaël Panier)

Área: 5760,00 m²

Tipo de taipa: taipa não portante estabilizada com 2 a 6 % de cimento (conforme localização).

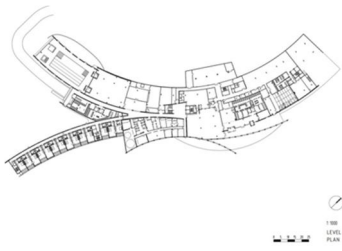


Fig. 21 - Planta do edifício (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 22 - Foto do edifício (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Complexo de hotelaria

Local: Torquay, Austrália

Ano: 2013

Requerente: Royal Automobile Club of Victoria

Arquiteto: Wood Marsh Architect

Empresa construtora: Earth Structures Southern Pty Ltd

Área: 26000,00 m²

Tipo de taipa: taipa portante e não portante estabilizada com cimento armado e sílex (material resistente à erosão); alguns blocos pré-fabricados in loco.

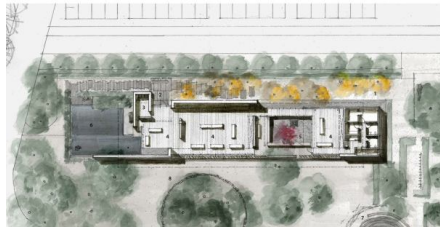


Fig. 23 – Planta de implantação (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 24– Fotografia da habitação (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Centro de meditação

Local: Palo Alto, Califórnia, USA

Ano: 2014

Requerente: Stanford University

Arquiteto: Aidlin Darling Design

Empresa construtora: Rammed Earth Works, David Easton

Área: 372,00 m²

Tipo de taipa: taipa portante (46 a 61 cm) estabilizada com cimento

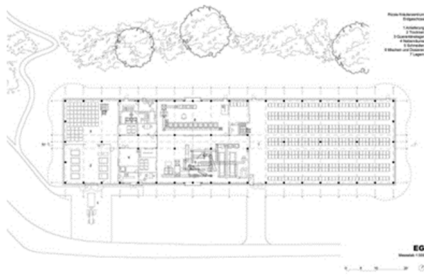


Fig. 25 – Planta do Edifício (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 26 – Fotografia da construção (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Ricola Kräuterzentrum

Local: Laufen, Suíça

Ano: 2014

Requerente: Ricola AG

Arquiteto: Herzog & de Meuron

Empresa construtora: Lehm Ton Erde Baukunst GmbH, Martin Rauch

Área: 4800,00 m²

Tipo de taipa: taipa prefabricada não portante (45 cm) não estabilizada;
juntas retocadas manualmente para obter superfície homogénea.



Fig. 27 – Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Conservatoire européen des échantillons de sols

Local: Orléans, França

Ano: 2014

Requerente: Institut national de la recherche agronomique (INRA)

Arquiteto: Design & Architecture (Bruno Marielle & Milena Stefanova);
NAMA Architecture (Arnaud Misse, Jean-Marie Le Tiec & Sébastien Freitas)

Empresa construtora: Heliopsis & Caracol

Área: 1424,00 m²

Tipo de taipa: paredes exteriores em taipa portante (60 cm) estabilizada com 5% de cal; paredes interiores em taipa portante não estabilizada.



Fig. 28 – Planta do Edifício (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 29 – Perspetiva exterior (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Restaurante e Bar ACRE

Local: San Jose del Cabo, México

Ano: 2015

Requerente: Cameron Watt & Stuart McPherson

Arquiteto: FabriKG Arquitetura & Paisaje

Empresa construtora: Álvaro Villaseñor

Área: 790,00 m2

Tipo de taipa: taipa portante estabilizada com cimento



Fig. 30 – Fotografia das paredes interiores (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 31 – Fotografia da escadaria (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Escritórios da editora Gugler

Local: Pielach, Áustria

Ano: 2000

Requerente: Gugler GmbH

Arquiteto: Herbert Ablinger, Vedral & Partner

Empresa construtora: Lehm Ton Erde Baukunst GmbH, Martin Rauch

Área: 567,00 m²

Tipo de taipa: taipa portante não estabilizada pré-fabricada; 160 elementos (0,40 x 1,30 x 1,70); estilhaços de tijolo adicionados conferem uma textura particular às superfícies.

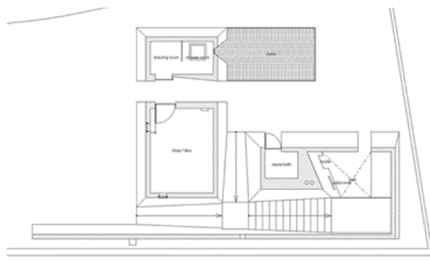


Fig. 32 – Planta do andar (Gauzin-Muller, 2016)

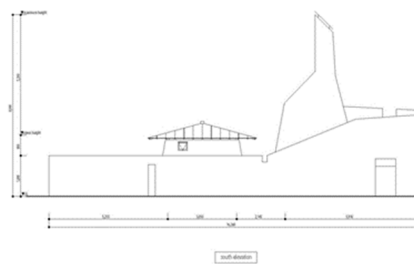


Fig. 33 – Alçada Lateral (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Banho japonês e forno (públicos)

Local: Marugame, Japão

Ano: 2013

Requerente: Comício executivo da trienal de Setouchi

Arquiteto: Tadashi Saito / Atelier NAVE

Empresa construtora: Atelier NAVE & voluntários

Área: 32,00 m²

Tipo de taipa: taipa portante estabilizada com cimento; paredes em cunha (base de 70 cm).



Fig. 34 – Fotografia da parede (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 35 – Fotografia da parede de Taipa (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Parede de urnas (Columbarium)

Local: Innsbruck, Áustria

Ano: 2014

Requerente: IISG (Innsbrucker Immobilien Service GmbH)

Arquiteto: Renate Benedikter-Fuchs

Empresa construtora: Systembau EDER, Claytec Lehmbaumstoffe

Área da parede: 161,00 m²

Tipo de taipa: taipa pré-fabricada com nichos.



Fig. 36 – Alçado lateral (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 37 – Fotografia do Escadório (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Escadório celestial e cidade de Orion

Local: Planície de Marha, Marrocos

Ano: 2003

Requerente: Hannsjörg Voth

Artista: Hannsjörg Voth

Empresa construtora: pequenos empreiteiros locais

Área: 450,00 m²

Tipo de taipa: taipa portante não estabilizada. Proteção das superfícies exteriores das alvenarias em taipa aos agentes climatéricos com reboco de terra e palha. A compactação da terra nas cofragens foi executada de 0.60 m em 0.60 m de altura.

Observações: sapatas de fundações em pedra.
Buracos dos varões das cofragens aparentes.



Fig. 38 – Planta do andar (Gauzin-Muller, 2016)

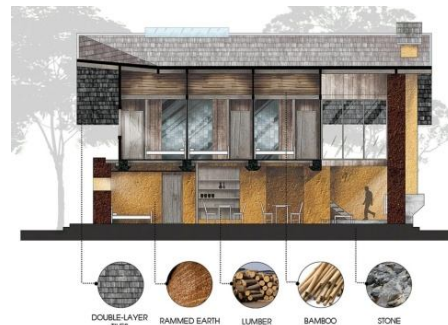


Fig. 39 – Alçado lateral do edifício (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Centro comunitário

Local: Ha Giang, Vietnam

Ano: 2014

Requerente: Comunidade de Nam Dang

Arquiteto: Hoang Thuc Hao, Nguyen Duy Thanh, Le Dinh Hung, Vu Xuan Son, Tran Hong Nam

Empresa construtora: Trabalhadores locais

Área: 300,00 m²

Tipo de taipa: taipa estabilizada nas alvenarias portantes e não portantes.

As alvenarias apresentam uma espessura de 0.80 m.

Observações: As alvenarias assentam em fundações em pedra.

Cobertura apresenta uma estrutura em madeira e bambu e é revestida por uma dupla camada de telha.



Fig. 40 – Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Templo Huay Pang Meng

Local: Chiangmai, Tailândia

Ano: 2014

Requerente: The Supreme Patriarch Secretariat

Arquiteto: Dimension Design

Empresa construtora: La Terre S.A

Área: 113,00 m²

Tipo de taipa: Alvenarias portantes e executadas com recurso a estabilizantes.



Fig. 41 – Alçada Lateral (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 42 – Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Biblioteca comunitária

Local: Ampebussa, Sri Lanka

Ano: 2015

Requerente: Regimento Sinha das forças armadas do Sri Lanka

Arquiteto: Robust Architecture Workshop (Milinda Pathiraja e Ganga Ratnayake)

Empresa construtora: Jovens militares

Área: 1400,00 m²

Tipo de taipa: Alvenarias portantes, estabilizadas. As alvenarias apresentam uma espessura de 0.60 m.

Observações: As alvenarias assentam sobre em basamento em granito que acompanha de forma escalonada o desnível do terreno

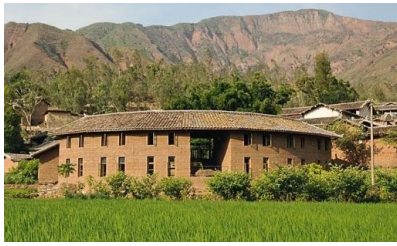


Fig. 43 – Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 44– Fotografia do pátio (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Reconstrução de uma aldeia apos sismo

Local: Ma'Anqiao, China

Ano: 2008

Requerente: Ministério do alojamento e do desenvolvimento rural da China

Arquiteto: Um Jun, Edward Ng, Zhou Tiegang, Wan Li, Ma Jie

Empresa construtora: Moradores de Ma'anqiao

Área: 3700,00 m²

Tipo de taipa: Alvenarias portantes, estabilizadas com 3% de cal e 4% cimento. As alvenarias apresentam uma espessura de 0.80 m.

Observações: Foram experimentalmente introduzidos sistemas sismo-resistentes.



Fig. 45 – Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 46 – Fotografia da construção (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Campus do SECMOL

Local: Leh, Ladakh, India

Ano: 2012

Requerente: SECMOL alternative school

Arquiteto: Sonam Wangchuck (Graduado do DAS da CRAterre)

Empresa construtora: Estudantes e voluntários

Área: 1200,00 m²

Tipo de taipa: Alvenarias portantes, não estabilizadas. As alvenarias apresentam uma espessura de 0.60 m.

Observações: Taipa compactada manualmente com malho em madeira ou com os pés. Arcadas em taipa substituíram os lintéis de madeira na parte superior dos vãos.

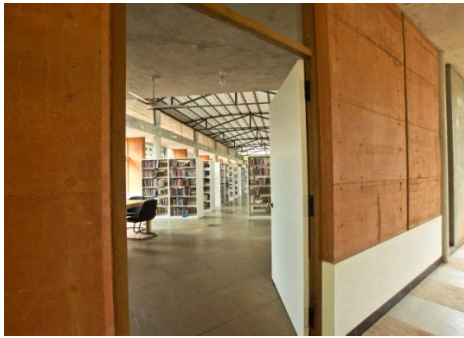


Fig. 47 – Perspetiva interior do edifício (Gauzin-Muller, 2016)



Fig. 48 – Fotografia do interior (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Biblioteca D'Auroville

Local: Auroville Internacional City, Tamil Nadu, India

Ano: 2012

Requerente: Sri Aurobindo International Institute, Educational Research, Auroville Foundation

Arquiteto: Auroville Design Consultants

Empresa construtora: Mahasaraswathi Constructions

Área: 631,00 m²

Tipo de taipa: Alvenarias não portantes executadas com recurso a estabilizantes.



Fig. 49 – Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Centro de Investigação Mouvement-Sport-Santé

Local: École normale supérieure de Rennes, Bruz, França

Ano: 2012

Requerente: Retor da Academia de Rennes

Arquiteto: Atelier d'architecture Yves-Marie Maurer (mandatário), agence Catherine Proux architectes (associées)

Empresa construtora: Maison em terre

Área: 2900,00 m²

Tipo de taipa: Alvenarias não portantes executadas sem recurso a estabilizantes.



Fig. 50 – Fotografia da obra de arte (Gauzin-Muller, 2016)

Nome: Entrada No Deserto

Local: Albuquerque, Novo México, USA

Ano: 2003

Requerente: Keith Zawistowski Sr

Arquiteto: On site, Marie e Keith Zawistowski

Empresa construtora: On site (acompanhamento. Craterre)

Área: 67,00 ml

Tipo de taipa: Alvenarias não portantes executadas sem recurso a estabilizantes.

2.6 A arquitetura contemporânea em taipa em Portugal

Neste subcapítulo são elencadas algumas referências arquitetônicas em taipa, edificadas no território Português nos últimos 25 anos. A amplitude da faixa temporal deve-se a escassez de referências. Todos os exemplares abaixo mencionados foram edificados em taipa.



Fig. 51 – Fotografia do edifício (Fernandes & Correia, 2005)



Fig. 52 – Fotografia do edifício (Fernandes & Correia, 2005)

Nome/tipologia: Atelier Alexandre Bastos

Local: São Luís, Odemira

Ano: 1993/1995

Arquiteto: Alexandre Bastos

Empresa construtora: Equipa do mestre taifeiro José Maria Manuel

Área: 110 m² / **Volume de taipa:** 90 m³

Tipo de taipa: Taipa extraída de solos com características distintas; Técnica tradicional; Taipa autoportante sem estruturas adicionais; 166 blocos (0,50 X 2,20); Argamassas diversas; Ausência de reboco, taipa à vista quer alvenarias exteriores quer nas interiores;

Outras características: Embasamento em betão de cimento; Alicerces segundo a técnica romana (mistura de pedra e cal); Abertura em arco numa das empenas; Cobertura em telha Lusa assente em estrutura de madeira.



Fig. 53 – Fotografia do Mercado (Fernandes & Correia, 2005)



Fig. 54 – Fotografia do lateral (Fernandes & Correia, 2005)

Nome/tipologia: Mercado de São Luís

Local: São Luís, Odemira

Ano: 1998

Requerente: Câmara Municipal de Odemira e Junta de Freguesia de São Luís

Arquiteto(s): Teresa Beirão e Alexandre Bastos

Tipo de taipa: Taipa não portante; Alvenarias com extensas superfícies de terra à vista; Sinais de evidente degradação (descolamento dos rebocos; arrastamento dos finos da terra; remendos em cimento).

Outras características: Alicerces e estrutura em betão; Uso de redes de interface.



Fig. 55 – Fotografia da habitação (Fernandes & Correia, 2005)

Nome/tipologia: Habitação particular do arquiteto Henrique Schreck

Local: São Teotónio, Odemira

Ano: 1998

Arquiteto: Henrique Schreck

Tipo de taipa: Alvenarias exteriores com cerca de 50 cm de espessura;
Alguns painéis não apresentam revestimento.

Outras características: Cobertura em telha Lusa assente em estrutura de madeira.



Fig. 56 – Fotografia das habitações (Betão e Taipa, 2006)



Fig. 57 – Fotografia do exterior das habitações (Betão e Taipa, 2006)

Nome/tipologia: Cantar do Grilo - Habitação unifamiliar e edifício de turismo rural

Local: Serpa

Ano: 2006 (habitação unifamiliar); ampliação em 2008 (edifício de turismo rural)

Arquiteto: Maria da Luz Seixas

Empresa construtora: Betão & Taipa

Área: 593 m² / **Volume de taipa:** 411 m³

Tipo de taipa: Taipa executada com terra proveniente da abertura dos caboucos das fundações; Reboco tradicional de cal aérea em pasta e caiação com introdução de pigmentos naturais.

Outras características: Estrutura em betão armado; Tetos em abóbada e caniço; Pavimento em tijoleira artesanal.

Referência bibliográfica: <http://www.betaoetaipa.pt>



Fig. 58 – Fotografia da habitação (Betão e Taipa, 2006)



Fig. 59 – Perspetiva do edifício (Betão e Taipa, 2006)

Nome/tipologia: Habitação unifamiliar em Vale de Rocins

Local: Salvada, Beja

Ano: 2006

Arquiteto(s): Bartolomeu Costa Cabral, João Gomes e Mário Anselmo Crespo

Empresa construtora: Betão & Taipa

Área: 550 m² / **Volume de taipa:** 260 m³

Tipo de taipa: Taipa executada com terra proveniente da abertura dos caboucos das fundações; Alvenarias com cerca de 60 cm de espessura; Utilização de rede na interface de ligação entre as paredes de taipa e os elementos de betão; Reboco tradicional de cal aérea em pasta e caiação com introdução de pigmentos naturais.

Outras características: Estrutura mista de betão armado e madeira com remates em zinco; Chapas de aço reforçadas com cutelos sobre as aberturas; Alvenarias interiores em tijolo furado; Pavimentos em tijoleira artesanal, madeira e auto-nivelante; Teto em madeira ou com laje maciça à vista; Moradia autosuficiente. Reboco tradicional de cal aérea em pasta e caiação com introdução de pigmentos naturais.

Referência bibliográfica: <http://www.betaoetaipa.pt>



Fig. 60 – Fotografias de detalhes (Betão e Taipa, 2007)

Nome/tipologia: Herdade do Rocim – Adega

Local: Cuba

Ano: 2007

Requerente: Movicortes

Arquiteto: Carlos Vitorino

Empresa construtora: Betão & Taipa

Volume de taipa: 660 m³

Tipo de taipa: Taipa executada com terra proveniente da abertura dos caboucos das fundações; Taipa sem função estruturante com alvenarias com cerca de 10 metros de altura e 60 cm de espessura; Ausência de reboco.

Outras características: Estrutura em betão armado revestida por alvenarias em taipa.

Referência bibliográfica: <http://www.betaoetaipa.pt>



Fig. 61 – Fotografia da habitação (Betão e Taipa, 2007)



Fig. 62 – Fotografia da construção (Betão e Taipa, 2007)

Nome/tipologia: Habitação unifamiliar

Local: Ferreira do Alentejo

Ano: 2007

Arquiteto: Arquisol / Maria da Luz Seixas

Empresa construtora: Betão & Taipa

Área: 90 m² / Volume de taipa: 61 m³

Tipo de taipa: Taipa executada com terra proveniente da abertura dos caboucos das fundações; Rebocos à base de cal aérea em pasta e pinturas com tintas de silicatos.

Outras características: Estrutura mista em betão armado e madeira e arcos em blocos de terra comprimida (BTC); Alvenarias interiores em BTC; Tetos em caniço e barrotes de madeira.

Referência bibliográfica: <http://www.betaoetaipa.pt>

A semelhança do que tem acontecido nos restantes países industrializados, a arquitetura contemporânea em taipa em Portugal sofreu algumas alterações nos últimos anos. Autores como Schreck, Bastos ou Beirão apoiam-se numa abordagem mais neo romântica de arquitetura vernácula em taipa, que se reflete na linguagem arquitetónica das suas obras. Os elementos secundários das alvenarias destacam-se na leitura do edifício. Os embasamentos, elementos de remates dos vãos ou mesmo os tipos de coberturas inspiram-se na linguagem das arquiteturas vernaculares alentejanas. Outros autores como Costa Cabral, Correia ou Vitorino têm uma abordagem conceptual diferente, seguindo uma linguagem arquitetónica mais depurada e mais modernista. Ao analisar-se as obras desses mesmos autores pode-se verificar que eles expressam linhas mais minimalistas. Os elementos secundários as paredes de taipa tentam diluir-se no desenho arquitetónico do edifício. Os embasamentos, remates, reforços dos vãos aparecem em soluções mais esbeltas. As coberturas planas são introduzidas como elementos autónomos às paredes em taipa, deixando de desempenhar a funcionalidade de um “bon chapeau” que os avanços das coberturas garantiam. O revestimento das paredes de taipa torna-se inexistente, manipulando a plasticidade do material. A obra de Seixas embora apresente uma volumetria muito próxima das casas vernaculares em taipa alentejana, ideia reforçada pela opção da sua cobertura inclinada em duas águas, pode-se observar que o avanço da mesma é quase inexistente. Seixas resolve o remate da cobertura com um simples beirado. O dimensionamento dos seus vãos também se inspira na arquitetura vernacular onde a dimensão dos vãos é reduzida. Embora o edifício se inspire na arquitetura tradicional, o tratamento dos remates dos vãos e dos elementos da construção seguem linhas mais puristas e despidas de ornamentação. A leitura da volumetria purista é acentuada pelo tratamento do revestimento exterior da construção onde as paredes em taipa apresentam-se rebocadas.

Em suma, analisando os exemplares acima referidos, podemos concluir que a arquitetura contemporânea tem vindo a sofrer alterações conceptuais, à

imagem do que se tem produzido pelo mundo, em países industrializados, em Portugal a construção em taipa tem vindo a se aproximar cada vez mais da linguagem arquitetónica moderna das construções edificadas com materiais convencionais.

2.7. A evolução da técnica da taipa contemporânea

2.7.1. A mecanização do processo

Técnica milenar, a taipa tem evoluindo para poder responder às diferentes culturas, climas e necessidades do homem ao longo da história. A descoberta do cimento e o aparecimento de novos materiais e tecnologias em diversos pontos do planeta vieram alterar naturalmente o modo ancestralmente artesanal de construir em taipa. A técnica contemporânea incorpora uma nova forma de executar, socorrendo-se de equipamentos, ferramentas e métodos que possibilitam uma maior rentabilização e conferem uma nova plasticidade aos edifícios.

2.7.1.1 Meios mecânicos

Acreditando que o recurso à terra possa ser efetivamente uma solução para o desenvolvimento de uma arquitetura mais sustentável, procura-se cada vez mais encontrar respostas compatíveis com a realidade atual. Há claramente um maior interesse em tentar adaptar o saber tradicional às novas exigências contemporâneas.

Por ser, na sua execução tradicional, uma técnica construtiva que exige bastante tempo, tornando-se, naturalmente, por essa razão, muito dispendiosa, tornou-se imperativo introduzir algumas alterações, para poder responder às atuais necessidades do mercado. São essencialmente três as inovações que vieram revolucionar a técnica construtiva: a introdução de

meios mecânicos nas etapas de construção; a utilização de cofragens metálicas e o processo de pré-fabricação de paredes.

No que se refere à mecanização do processo, são de destacar principalmente o recurso a retroescavadoras, para extração, mas também para transporte do material, a tratores do tipo Bobcat ou a esteiras rolantes (Easton, 1996; Walker, 2003). Surgem as misturadoras, para a preparação do material, e os compactadores pneumáticos, para a sua compressão. São ainda de destacar outros equipamentos como andaimes sanfonados, peneiras rotativas ou vibratórias.

A introdução de meios mecânicos foi indiscutivelmente um dos aspetos que mais benefícios trouxeram. Permitiu, por um lado, uma redução da mão-de-obra e, por outro, uma redução do prazo para conclusão da obra. Além disso, tornou possível uma melhor execução do trabalho, pois não há dúvidas de que com a utilização de misturadoras se consegue uma melhor homogeneização do material, por exemplo. Também é evidente que a substituição do pilão, por compactadores pneumáticos reflecte-se no processo de estabilização mecânico do material.

A este propósito, recorde-se os trabalhos de Easton (2014) e Sirewall (2015) que defendem que o uso de compactadores, quer pneumáticos quer eléctricos, aliados a diversos tipos de misturadores – com dispositivo de carregamento, planetário ou portátil, tipo Rototiller – produzem uma massa mais homogénea e resultam num adensamento mais uniforme do material com possibilidades de melhorias nas especificações de resistência, esbeltez e durabilidade.



Fig. 63 - Compactador pneumático (Fontaine & Anger, 2009)



Fig. 64 - Máquina de transporte (Fontaine & Anger, 2009)



Fig. 65 - Misturadora de eixo horizontal (Fontaine & Anger, 2009)

No seu estudo, Heise, Minto e Hoffmann (2012) concluem que o processo de homogeneização mecanizado é mais eficiente minimizando esforços físicos e custos e confere uma melhor uniformidade em termos de acabamento.

2.7.1.2 Cofragens

As cofragens utilizadas na atualidade são elaboradas com recurso a diferentes materiais. Mantém-se a tradicional cofragem de madeira, método simples mas ainda bastante frequente em países desenvolvidos. Compostas por tábuas em madeira maciça com cerca de 20 a 30 cm de espessura e de comprimento variável, o método tradicional persiste embora varie consoante as tradições regionais de carpintaria (Walker, 2003).



Fig. 66 – Cofragem (Fontaine & Anger, 2009)



Fig. 67 – Cofragem (Fontaine & Anger, 2009)

São também usadas cofragens em aço, alumínio, fibra de vidro ou fibras plásticas. Este leque de materiais variados é vantajoso, pois não só facilita a execução do trabalho, sobretudo no caso de edifícios com estruturas geométricas mais complexas, como também possibilita uma diversidade de acabamento da textura final. Além disso, esta nova geração de cofragens permite erguer paredes com dimensões muito superiores e de uma só vez, conseguindo-se assim obter uma imagem final de blocos contínuos, bem distinta da imagem refletida nas construções em taipa tradicional onde as juntas imperavam. A questão da economia joga também a favor deste tipo de cofragens, uma vez que possibilita maior reutilização (Heise, 2004).

Em países mais frios ou com maior propensão sísmica, a técnica mecanizada adota soluções específicas e mais complexas. No Canadá, por exemplo, há exemplos de utilização de paredes duplas do tipo “sanduíche” com recurso a isolantes e reforçadas com aço (Sirewall, 2015). Já em países mais quentes, são adotadas soluções com sistemas de design solar passivo (Walker, STANDERDS AUSTRALIA, 2002).

2.7.1.3 Pré-fabricação

Devido ao seu elevado custo financeiro, fruto da intensidade e das dificuldades inerentes à sua execução, facilmente se compreende que a técnica da taipa seja uma solução mais frequente nos países industrializados onde o poder de compra é maior.

A este propósito, recorde-se as conclusões de Patrícia Lourenço, no seu artigo "Construção em terra – viabilidade económica". Numa análise comparativa com outras técnicas, designadamente as do BTC e Adobe, a investigadora verificou "um aumento significativo de tempo de obra, pois a execução das alvenarias (em taipa) implica prazos superiores", pelo que "o custo da mão-de-obra na execução das alvenarias torna-a a solução mais dispendiosa." (Lourenço, 2005, p. 200)

É precisamente no sentido de minimizar os custos que muitos empreendedores têm apostado na prefabricação de blocos em taipa. Martin Rauch, por exemplo, acredita que a prefabricação resulta num ganho considerável de tempo, logo numa redução de custos. São já algumas, as obras contemporâneas existentes que apresentam parte das suas paredes em taipa prefabricadas ou até mesmo a sua totalidade. A título exemplificativo e por ser uma obra merecedora de referência, é de destacar o recente projeto dos arquitetos Herzog e de Meuron, o Ricola Kräuterzentrum, situado em Laufen na Suíça. Concluído em 2014 pela empresa Lehm Ton Erde Baukunst GmbH - Martin Rauch, uma das mais reconhecidas no ramo da construção em terra, o centro da Ricola foi todo ele erguido com recurso a blocos em taipa prefabricada.



Fig. 68 - Bloco de taipa pré-fabricado (Gauzin – Muller, 2016)



Fig. 69 - Assentamento de blocos de taipa pré-fabricados (Gauzin – Muller, 2016)

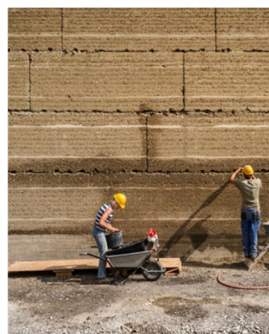


Fig. 70 - Enchimento das juntas após assentamento dos blocos de taipa pré-fabricados (Gauzin – Muller, 2016)

O edifício, destinado à preparação das ervas utilizadas no fabrico dos famosos rebuçados suíços Ricola, reconhecidos pelas suas propriedades naturais e farmacêuticas, apresenta uma estrutura (pilares e vigas) em betão armado e impressiona pelas suas dimensões e área (111 metros de comprimento, 29 metros de largura e 11 metros de altura; 4800 m²). Trata-se, na realidade, do maior edifício europeu em taipa (não estabilizada e não portante). Os recursos necessários foram todos eles aproveitados das proximidades: a terra com gravilha foi extraída do sítio; a marga e a argila de uma carreira situada a menos de 10 km. Para execução das alvenarias exteriores cuja área total ronda os 3000 m², foram necessários 670 blocos (1,30 m X 3,36 m), prefabricados in loco, graças à cadeia criada por Martin Rauch, nas proximidades da obra. Quando falamos em prefabricação de blocos em taipa, estamos a falar de um processo em série que possibilita a compactação mecânica das camadas de terra em cofragens (neste caso específico, cofragens com cerca de 45 cm de espessura e 50 m de comprimento), garantindo, deste modo, eficácia e rapidez no avanço da obra. Findo o seu fabrico, os elementos em taipa foram armazenados para secagem antes de serem transportados e colocados em obra. In loco, os módulos prefabricados foram dispostos e juntos com mistura de cimento de terra. Em apenas 3 meses, os blocos em taipa prefabricados estavam todos colocados. Quanto às juntas, foram propositadamente retocadas

manualmente com a ajuda da mistura original para se conseguir uma superfície mais homogênea.

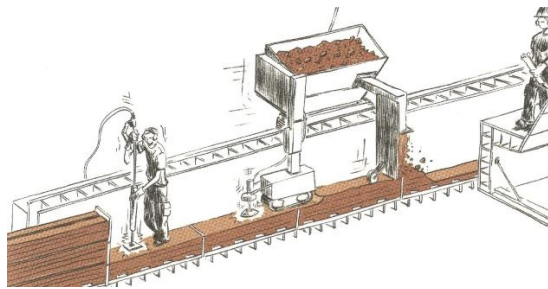


Fig. 71 - Elementos das fachadas pré-fabricados em serie numa cofragem de 50m de comprimento (Gauzin – Muller, 2016)

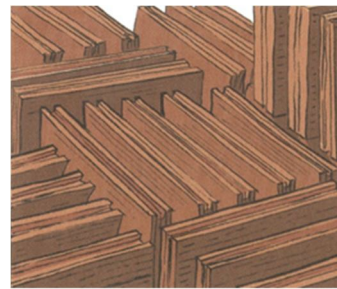


Fig. 72 - Armazenamento dos blocos pré-fabricados para secagem (Gauzin – Muller, 2016)

2.7.2 Estabilização do material

O processo de estabilização da terra cujo objetivo consiste em aumentar a eficiência do comportamento do material, alterando-se deste modo também a sua textura, é cada vez mais comum na construção. A solução, que passa pela adição de materiais naturais e/ou pelo recurso a meios mecânicos, permite, por um lado, minimizar as consequências da erosão, e, por outro, garante um aproveitamento considerável dos recursos locais e uma consequente diminuição dos recursos externos para a edificação.

É ainda de acrescentar que a estabilização do material permite projetar de forma mais arrojada. É hoje mais fácil pensar num projeto em terra, por ser hoje possível estabilizar o material.

Tradicionalmente, a argila era o material mais utilizado para a estabilização do material. Para compensar a retração perante um solo muito argiloso, adicionava-se minerais inertes, nomeadamente seixos e areias, ou materiais

orgânicos, tais como palha ou crinas, para controlar a fissuração e aumentar a resistência das misturas de terra (Bruno, 2005).

Atualmente, são naturalmente bem mais variados os produtos e métodos estabilizantes utilizados: correção granulométrica (adição de areia ou argila); adição de cimento, cal (virgem ou desidratada), mistura de cal e cimento, fibras sintéticas e vegetais. A opção depende de uma série de fatores: viabilidade económica, finalidade do produto, características dos materiais usados e propriedades que se procura alterar (densidade, resistência mecânica, compressibilidade, permeabilidade e porosidade).

O procedimento de estabilização pode desenvolver-se de três formas diferentes: estabilização mecânica, estabilização física e estabilização química.

No âmbito do processo de estabilização mecânica, recorre-se à utilização de meios mecânicos para compactação do material, diminuindo assim as moléculas de ar existentes, reduzindo os vazios, o que permite aumentar a densidade do material, alterando-se ainda a sua textura. Este processo consiste na alteração granulométrica do material e passa pela correção da textura da terra. Imperativamente em função do resultado obtido por análises laboratoriais, é adicionada uma porção de matéria, a fim de contrariar as propriedades iniciais do material, procurando-se encontrar o equilíbrio entre os diferentes constituintes do solo aumentando ou reduzindo a sua quantidade.

A estabilização química consiste na agregação de matérias ao material terra, sendo eles de origens naturais ou químicos, provocando-se assim uma reação física ou química, que altera as propriedades do material terra. É gerada uma matriz que liga ou aglomera as partículas reagindo com os minerais presentes na terra. A argila é ainda hoje um dos principais agentes utilizados.

Minke (2009), no que se refere ao processo de estabilização química, recorda que este não é apenas uma prática de atualidade, já que é sabido que, em alguns países, era tradição a adição de determinados materiais para se conseguir estabilização. Era frequente, por exemplo, no Brasil, a utilização de sangue de touro nos pavimentos em terra, de forma a melhorar o seu desempenho ao nível da abrasão, e ainda o uso de estrume de gado com fibras vegetais ou mesmo a crina animal como estabilizantes. A utilização de óleos naturais, como o óleo de Karité, que tornam o material mais impermeável, era comum no oeste de África. No Nepal, por exemplo, uma pasta de sebo e cal era adicionada ao revestimento exterior, alterando a textura do material e melhorando a sua capacidade de impermeabilidade.

No entanto, em países industrializados, onde as normas de construção são rigorosas, privilegia-se o recurso à cal e ou cimento como estabilizantes, tal o referem Huben e Guillaud. Essa nova solução gerou uma nova designação a técnica construtiva – stabilized rammed earth, a qual varia perante a quantidade e o tipo de material adicionado, resultando em produtos finais completamente diferentes. Em alguns casos, com a adição de cimento, podemos estar até muito perto de resistências mecânicas de um betão tradicional, ultrapassando os valores de referência mencionados pelos laboratórios da Craterra ou da FEB. No entanto, outras soluções podem ser utilizadas com o fim de adulterar as propriedades do material. Embora com um grau de eficácia menor, a escolha de materiais como a cal, as fibras e as resinas naturais, revela-se benéfica, uma vez que aumenta a performance de cada elemento, reforçando o sistema sem por em causa a sua natureza. Note-se que a adoção de materiais menos agressivos obriga a um conhecimento aprofundado das suas propriedades no processo de estabilização. É assim possível obter resultados semelhantes com recurso a matérias distintos. A título de exemplo, podemos referir que as reações provocadas pela adição de cimento podem ser conseguidas com recurso a produtos naturais ou artificiais, tais como a cal, fibras e resinas naturais, produtos sintéticos, entre outros. Inúmeras soluções podem ser utilizadas,

no entanto, no âmbito desta investigação, serão apresentadas somente aquelas que mais frequentemente encontramos no processo de construção em taipa contemporânea.

Material natural proveniente da decomposição térmica da pedra calcária, a cal pode originar dois tipos de produtos, a cal aérea e a cal hidráulica. Tudo depende da qualidade da rocha, mas também do tipo de tratamento que lhe é dado. De fácil adaptação à estabilização mecânica, a cal aérea é a solução mais recorrente na estabilização da terra compactada, sobretudo quando perante solos de grão fino ou com características argilosas. Devido à sua interação com os minerais de argila, o uso da cal consegue reduzir a presença de moléculas de água nos diversos estratos. Desta forma, como referem Hubben e Guillaud, a quantidade de cal aplicada deve variar consoante a ação pretendida. Entre 6 e 12 %, a cal torna o sistema mais impermeável. Entre 2 a 3 %, permite facilitar a manipulação do material. Porém, obviamente atendendo à especificidade do material terra, é sempre conveniente testar a sua ação em diferentes medidas para alcançar a performance mecânica pretendida. A maior vantagem da utilização da cal reside no facto de esta possibilitar a respiração natural da terra, contrariamente a outros materiais industriais, razão pela qual é frequentemente utilizada em rebocos de proteção. Por ser um produto natural, há que saber respeitar o seu ciclo, ou seja, deve dar-se tempo suficiente para que esta reaja ao dióxido de carbono presente no oxigénio, isto para obter o endurecimento desejado.

Com características superiores às da cal aérea, no que se refere à durabilidade e resistência, muito próximas das evidenciadas pelo cimento, por ser de origem pozolânica, a cal hidráulica acarreta no entanto custos mais elevados. É de referir que a solidificação do material acontece mesmo quando em contacto com a água, devido à sua insolubilidade.

Fortemente presente nas construções atuais, o cimento é o produto de um conjunto de reações químicas trocadas entre a pedra calcária e a argila expostas a temperaturas elevadas (1450°C) e desempenha a função de ligante hidráulico. Sempre que adicionado ao material terra, o cimento, tal como a cal, agrega-se às moléculas de argila, mas também às partículas arenosas existentes na terra. Tal como referido pela CRAterre, sabemos que a associação do cimento com terra húmida e rica em areia e gravilha permite obter resistências superiores à compressão, ao contrário do que acontece quando misturado com materiais ricos em argila. Geralmente, de acordo com as recomendações dadas pela CRAterre, 6% a 12% de cimento são suficientes para obter resultados satisfatórios, embora alguns tipos de solos não necessitem mais de 3%. Mais uma vez, tal como acontece na estabilização com cal, é imprescindível proceder a testes, de forma a averiguar a quantidade adequada, atendendo ao tempo de cura do cimento, que varia entre os 7 e 28 dias. Contrariamente à cal, o cimento gera um sistema impermeável.

As fibras naturais são um dos aditivos utilizados noutras técnicas de construção em terra, sobretudo naquelas que envolvem terras com proporção de argila elevada. Não são as mais indicadas para se aplicar na técnica construtiva da taipa, porque distribuem as forças por toda massa, provocando pequenas fissuras, quando técnicas como a taipa exigem um nível de retração menor, ou seja, necessitam de um baixo teor de água e de argila. Além disso, devido à presença de ar, a sua junção resulta numa diminuição da densidade e no aumento do isolamento térmico. Por fim, as fibras dificultam a compactação do material, processo indispensável para garantir a estabilidade das alvenarias. Contudo, quando empregues em rebocos, permitem alcançar efeitos estéticos diferentes. A sua durabilidade mantém-se ao longo do tempo, a menos que expostas a demasiada humidade.

Frequentemente adotados no tratamento de superfícies, os óleos naturais e as ceras contribuem para um aumento da resistência do material, assim como lhe conferem uma aparência peculiar, conforme o produto utilizado. Insolúveis, estes recursos secam quando entram em contacto com o ar. A maior vantagem da sua utilização reside no facto de permitirem trocas de ar entre o exterior e o interior, fazendo com que a terra respire. A sua aplicação em superfícies fissuradas revela-se positiva, uma vez que possibilitam o preenchimento de vazios existentes. De entre os produtos mais aplicados, destacam-se o óleo de linhaça, o óleo de Karité e a cera de abelha e caseína proteica, derivado da proteína de leite conhecida pela sua capacidade de impermeabilização. Sendo produtos fabricados artesanalmente, o seu custo torna-se elevado, daí serem uma alternativa pouco utilizada e serem frequentemente substituídos por produtos artificiais.

Na taipa contemporânea, os produtos sintéticos assumem cada vez mais importância, por exercerem funções impermeabilizantes ou consolidantes, prevenindo os desgastes superficiais. O uso de produtos em spray tende a aumentar devido à tendência por parte dos arquitetos em destacar o aspeto plástico da taipa, produto da compactação das diferentes camadas. Este método veio contrariar um pouco a inexistência de rebocos outrora executados para proteger as alvenarias perante os agentes climáticos. No entanto, esta solução não é tão eficaz, por existir maior risco de degradação perante a exposição solar ou a humidade. Existem inúmeros produtos que cumprem as funções acima referidas, porém, de entre eles, deve-se escolher soluções que ofereçam permeabilidade ao sistema, possibilitando respiração natural. São de referir o silicato de sódio, empregue sobretudo em terras com baixo teor de argila, o silicato de etile, muito comum em intervenções de restauro, devido à sua compatibilidade com o suporte. Todavia, há que saber dosear cautelosamente a sua utilização, no sentido de prevenir possíveis problemas de condensação.

Rocha piroclástica, a pozolana foi um dos primeiros ligantes hidráulicos da história. Foi utilizada pelos romanos nas edificações de grandes dimensões. Misturada com água e cal, endurece ao ar livre, originando soluções próximas das que se conseguem obter com cal hidráulica, insolúveis e resistentes à água. Com desempenhos equiparados aos do cimento, trata-se de um material facilmente compatível com a terra, garantindo elasticidade e permeabilidade. No sentido de encontrar uma alternativa mais ambiental do que a utilização de cimento, várias investigações foram feitas testando o seu comportamento perante outros reagentes semelhantes na terra. Relembremos que a principal característica da rocha reside na reação pozolânica que acontece quando misturada com argila e cal. Por ser escultor de formação, Martin Rauch conhece bem o desempenho do material, razão pela qual lhe dá preferência em relação ao cimento. Usa a pozolana pontualmente em estruturas sujeitas a determinados esforços, tais como vigas, fundações, lintéis, telhados, entre outros. O arquiteto Schreck também é defensor da sua aplicação, embora reconheça o custo elevado da solução.

São várias as tentativas de estabilização do material terra, no entanto a sua utilização por si só é suficiente para edificar. Não há obrigatoriedade de lhe associar qualquer outra solução, uma vez que é possível uma estrutura se manter de pé, conforme o provam as construções existentes em taipa espalhadas pelo mundo. Como refere a Craterre, a estabilização do material tende a ser sistemática e, por vezes, até desequilibrada, colocando em risco o edificado de forma irreversível. Há que conhecer muito bem o solo para poder atuar eficazmente. Neste sentido, o papel do arquiteto e do construtor são fundamentais para assegurar perenidade da estrutura. Compete ao primeiro desenvolver o desenho do edifício atendendo à técnica utilizada e ao segundo ser conhecedor do material e da técnica de forma a poder executar a construção.

3. ESTUDO DE CASOS

3.1 Critérios de seleção

Os cinco casos representativos foram selecionados naturalmente por integrar o tema da arquitetura em terra, mais precisamente a técnica construtiva da taipa. Foram todos edificados num período temporal que corresponde ao início do século XXI. A opção dos estudos de casos teve ainda em consideração o critério da sua localização geográfica. Deliberadamente, o conjunto de exemplos selecionados estende-se por cinco países europeus cujas condições climáticas variam, de forma a poder verificar-se, se a técnica da taipa sofre ou não alterações.

Deu-se preferência a equipamentos públicos por serem estes de maiores dimensões, existir maior facilidade de acesso a documentação de apoio e serem acessíveis ao investigador.

3.2 Identificação dos estudos de caso e respetivos autores

- **Estudo caso nº 1** – Capela da Reconciliação (2000) - Berlin, Alemanha.
Autor: Atelier de arquitectura - *Reitermann & Sassenroth*.
- **Estudo de caso nº2** – Piscina Municipal de Toro (2010) – Zamora, Espanha.
Autor: Atelier de arquitetura - *Vier Arquitectos (Antonio Raya, Cristóbal Crespo, Santiago Sánchez e Enrique Antelo)*.
- **Estudo de caso nº3** – Centro de Monitorização da ETAR de Évora Sul (2011) – Évora, Portugal.
Autor: *Arquiteto João Correia*.

- **Estudo de caso nº4** – Centro de Interpretação do Património Arqueológico (2014) - Dehlingen, França.
Autor: Atelier de arquitetura - *Nunc architectes (Louis Piccon)*.
- **Estudo de caso nº 5** – Centro de visitas da estação Ornitológica (2015) – Sempach, Suíça.
Autor: Atelier de arquitetura - *MIzd*.

3.3 Fichas técnicas



Fig. 73 Mapa de Localização dos Casos de Estudo, (Autor)

Como já referido anteriormente, a seleção dos casos de estudo deve-se essencialmente à sua localização geográfica, pretendendo-se uma análise do sistema construtivo em situações climáticas diferentes, em países Europeus. O acesso a informação para desenvolver o trabalho também foi decisivo. A data de construção dos exemplos foi determinante na escolha, já que a abordagem do presente trabalho enquadra-se em edifícios construídos nos últimos 25 anos. Embora o presente estudo aborde essencialmente a

técnica construtiva da taipa, sendo um sistema construtivo de paredes monolíticas, será ainda necessário analisar as soluções construtivas utilizadas na construção dos edifícios; fundações, lajes de pisos, aberturas de vãos e cobertura, uma vez que têm implicações nos requisitos a ter na edificação das paredes. Só desta forma se torna possível estabelecer algumas diretrizes importantes para o desenvolvimento do projeto.

Em primeiro lugar, vai-se analisar a Capela da Reconciliação, localizada na Cidade de Berlim, Alemanha. O edifício encontra-se inserido na malha urbana junto a uma artéria viária estruturante da cidade. A obra analisada expressa um valor simbólico associado às ruínas da antiga igreja, explodida em 1985 pelas tropas da GDR, que tinha deixado de ser acessível após a construção do muro de Berlim em 1961. O edifício expressa uma homenagem às ruínas existentes e a queda do muro de Berlim, que permitiu que o recinto se tornasse novamente acessível. Este exemplo foi o primeiro edifício público construído em taipa dos últimos 150 anos na Alemanha e a primeira Igreja Alemã edificada em taipa. O edifício é construído de raiz, sobre as ruínas dos alicerces da antiga igreja (Guérin, 2011).

O segundo caso de estudo apresentado é da construção das piscinas municipais de Toro, na cidade de Zamora em Espanha. A construção insere-se num vazio urbano da cidade, num lote com perímetro de propriedade definido, o que influenciou a forma arquitetónica do edifício. Este edifício tenta incorporar uma nova peça na cidade, com o objetivo de desempenhar um papel representativo como edifício público, encaixando-se na cidade com dignidade e tornando-se parte do legado arquitetónico. O edifício não se encontra em posição de destaque, mas inspira-se na história e tradições locais, no uso de materiais do local e na expressividade da sua volumetria. As paredes em terra, que definem a volumetria do edifício destacam-se das construções existentes na envolvente (Guérin, 2011). A análise do edifício será muito direcionada para o espaço do tanque da piscina o qual foi totalmente executado em taipa, e apresenta uma planta livre com

dimensões consideráveis, uma vez que o restante edifício apresenta soluções estruturais convencionais em betão armado (Gauzin-Müller, 2016).

No que se refere ao Museu Arqueológico, este localiza-se na pequena vila rural de Dehlingem, na região da Alsace em França. O edifício valoriza duas técnicas construtivas distintas, em terra. Por um lado, a pré-existência datada do século XVII, construída com terra empilhada foi objeto de restauro. Por outro, o novo volume que corresponde a ampliação do edifício foi executado em taipa. Os dois volumes representam as duas intervenções nos seus respetivos períodos cronológicos. Tratando-se de um exemplo de renovação e ampliação, onde foram aplicadas duas técnicas em terra distintas, a análise apresentada será circunscrita à ampliação, a qual foi construída, com recurso à técnica construtiva da taipa (Gauzin-Müller, 2016).

O quarto estudo de caso, refere-se ao centro de monitorização da ETAR de Évora Sul, localizado em Évora, Portugal. Trata-se de um pequeno equipamento de apoio às instalações de tratamento da ETAR de Évora Sul. O edifício implanta-se numa ampla parcela de terreno. O exemplo investigado baseia-se numa construção de raiz (Guérin, 2011).

Por último, o Centro de visita da Estação Ornitológica, situado em Sempach perto da cidade de Lucerne na Suíça. O edifício localiza-se na margem de um lago oriundo dos Alpes. A construção destina-se ao tratamento, cuidados e à divulgação de alguns tipos de aves. Trata-se de uma construção de raiz, onde a técnica da taipa é essencialmente utilizada como material de revestimento (Gauzin-Müller, 2016).



Fig. 74 - Planta de Localização (Autor)



Fig. 75 - Fotografia do edifício (Rauch, 2000)

Identificação do edifício

Denominação: Capela da Reconciliação

Localização: Berlin, Alemanha

Ano: 2000

Autores: Rudolf Reitermann & Peter Sassenroth

Requerente:

Empresa construtora: Lehm Ton Erde, Martin Rauch, Schlins, Austria

Área Bruta Construção: 315,00 m²

Caracterização

Descrição Funcional / Programa

De cariz religioso, a obra foi projetada com forte simbolismo. Situa-se junto ao memorial do muro de Berlim. O eixo da forma ovalizada exterior acompanha o alinhamento da igreja primitiva, enquanto que, o eixo do núcleo da capela segue deliberadamente a orientação este/oeste marcando a divisão da cidade de Berlim.

O edifício desenvolve-se em torno de três espaços: uma praça localizada no lugar onde outrora se erguia a antiga igreja; um espaço de circulação situado sob a cobertura mais ainda ao ar livre que oferece lugares para convívio; e um pequeno espaço delimitado pelas paredes em taipa destinado ao culto

religioso onde se encontra o altar original e onde o novo altar, em taipa, alberga o cálice.

Em todos estes espaços, são visíveis as marcas do passado. Na praça, estão desenhados, por exemplo, os limites do antigo edifício e presentes partes do seu pórtico. Os alicerces da abside da igreja destruída são visíveis ao longo do espaço de circulação. A capela alberga uma porta da igreja amuralhada.

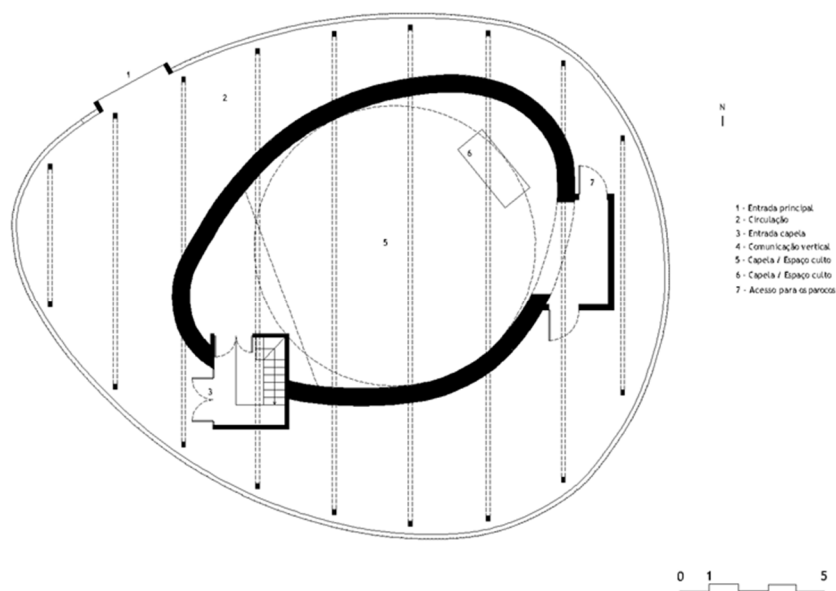


Fig. 76 - Planta do edifício (de autor, adaptado de Rauch)

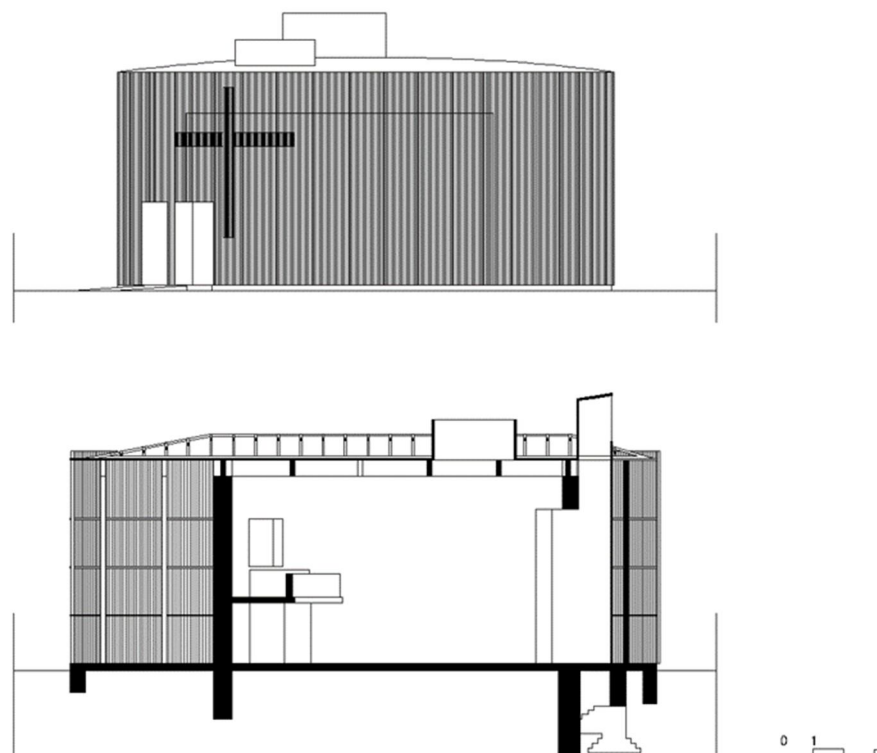


Fig. 77 - Alçado e Corte transversal do edifício (de autor, adaptado de Rauch)

Descrição Volumétrica

Construção contemporânea edificada sobre os alicerces da antiga Igreja da Reconciliação, destruída, em 1985, por ordem das autoridades da RDA.

De planta ovalizada, o edifício ergue-se envolvido por uma estrutura laminada em madeira. É evidente a sobreposição de duas formas ovalizadas concêntricas: a central, que corresponde ao espaço da capela, e a periférica, de maior dimensão e sofrendo uma rotação, que equivale ao traçado da estrutura em madeira (pele do edifício). Entre as paredes em taipa que delimitam o núcleo da capela e o muro que a caracteriza, existe um espaço de circulação.

São visíveis, em planta, três retângulos que interseitam o traçado das formas ovalizadas (um situa-se no traçado da estrutura em madeira e marca a entrada do edifício; os dois outros localizam-se nas paredes em taipa e

correspondem ao acesso para o interior da capela e a um espaço que alberga objetos religiosos).

O edifício assemelha-se a um cilindro fechado em si cuja materialidade lhe confere um efeito translúcido possibilitado também pela existência de vãos superiores (clarabóias).

Deste único volume, apenas sobressai a entrada do edifício.

Componentes

- **Fundações**

O edifício apresenta um ensoleiramento geral em betão armado.

- **Elementos Estruturais**

Paredes em taipa autoportantes – com 0,60 m de espessura, 7,00 m de altura e 43,00 m de comprimento. Pilares e vigas em madeira que suportam a cobertura em madeira e cobre o espaço de circulação. Os elementos em madeira, vigas e pilares descarregam os esforços produzidos pela cobertura diretamente nas fundações do edifício. Esta solução permite minimizar os esforços transversos exercidos sobre as paredes.

- **Paredes exteriores**

O edifício apresenta uma “pele” exterior materializada por régua vertical em madeira tratada.

As paredes em taipa compactada funcionam como parede exterior protegida. Na construção das paredes em taipa foram misturados pedaços de tijolo cerâmico moído proveniente da ruína existente e fibras de linho. As paredes em taipa desempenham uma função estrutural já que recebem parte dos esforços da cobertura e também funcionam como travamento da estrutura de madeira. O tratamento das arestas das paredes em taipa não necessitou de cuidados específicos derivado a forma curvas das mesmas. As paredes em

taipa não apresentam qualquer tipo de reboco, aplicou-se um regulador de superfície, ficando a plasticidade do material a vista.

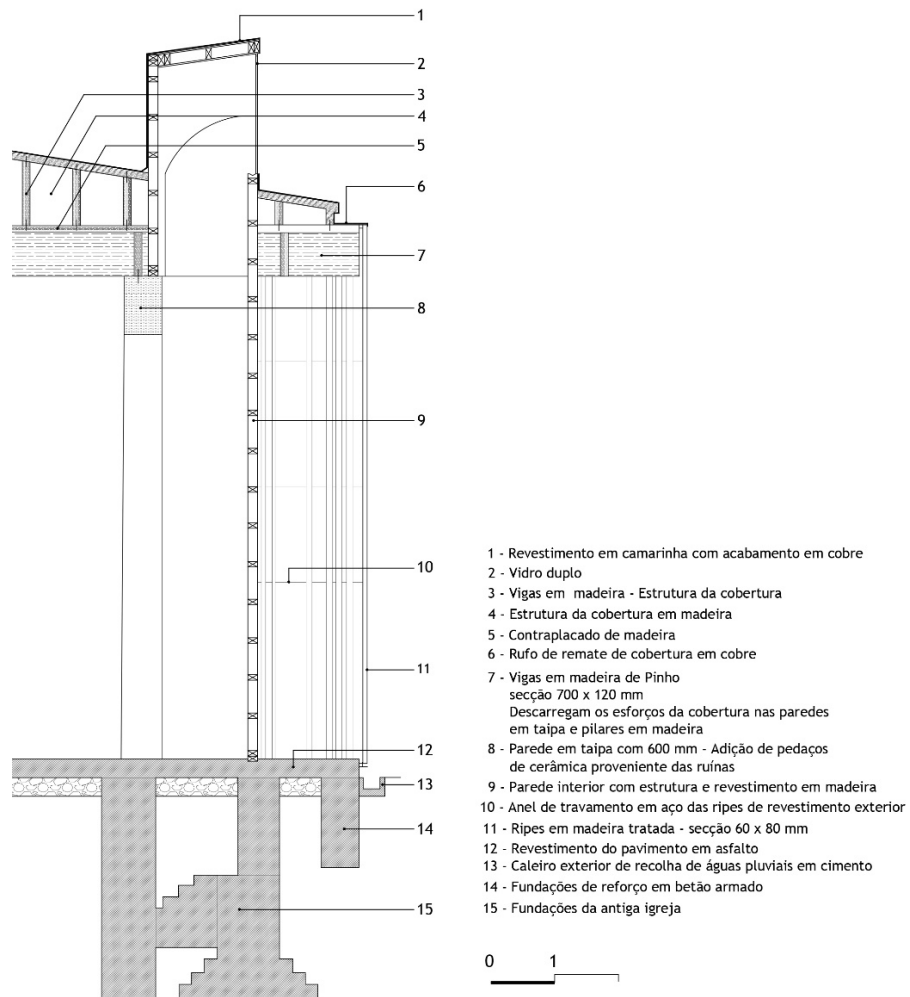


Fig. 78 - Corte construtivo (de autor, adaptado de Rauch)

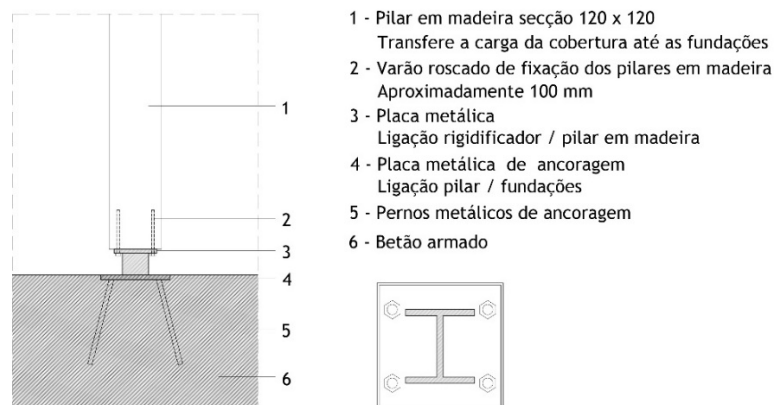


Fig. 79 - Pormenor construtivo – ligação pilares em madeira com pavimento (de autor, adaptado de Rauch)

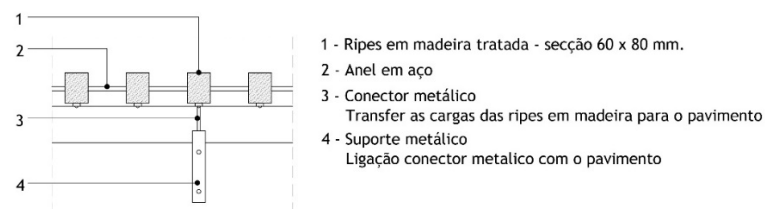


Fig. 80 - Pormenor construtivo – ligação das ripas em madeira do revestimento exterior (de autor, adaptado de Rauch)

▪ **Abertura de vãos**

O único vão existente no muro perimetral em madeira é em ferro e representa a entrada principal do edifício.

Os vãos interiores na parede em taipa são reforçados por uma estrutura em madeira e apresenta uma forma retangular. Os vãos existentes na cobertura são executados com clarabóias de metal e vidro.

▪ **Pavimentos**

Estrutura:

A base dos pavimentos do edifício foi executada em laje maciça em betão armado.

Revestimento:

O seu acabamento apresenta-se sob um revestimento em asfalto.

▪ Cobertura

Estrutura:

O edifício apresenta uma solução de cobertura inclinada em estrutura de madeira. A cobertura apresenta uma inclinação pouco acentuada. A viga de lintel que funciona como travamento da estrutura porticada em madeira e descarrega sobre as paredes de taipa. Existência de contraplacado colocado sobre as vigas de madeira de forma a receber o forro dos tetos. O forro dos tetos apresenta-se em ripado de madeira a vista.

Revestimento exterior:

A estrutura da cobertura é executada com vigas em madeira e a impermeabilização é garantida com sistema de painéis em cobre (camarinha).

Forros:

Os forros da cobertura são revestidos em ripado de madeira tratada.



Fig. 81 - Fundações / Ensoleiramento geral (Rauch, 2000)



Fig. 82 - Ensoleiramento geral (Rauch, 2000)



Fig. 83 Ligação fundações c/ parede (Rauch, 2000)



Fig. 84 - Descofragem de parede (Rauch, 2000)



Fig. 85 - Forma das paredes em taipa (Rauch, 2000)



Fig. 86 - Cofragem das paredes em taipa (Rauch, 2000)



Fig. 87 - Compactação mecânica da taipa (Rauch, 2000)



Fig. 88 - Porticos estruturais em madeira (Rauch, 2000)



Fig. 89 - Porticos estruturais em madeira (Rauch, 2000)



Fig. 90 - Vão de entrada em Ferro (Rauch, 2000)



Fig. 91 - Abertura de vão na parede em taipa (Rauch, 2000)



Fig. 92 - Vão de Cobertura (Rauch, 2000).



Fig. 93 - Vão de cobertura (Rauch, 2000)



Fig. 94 - Acabamento do Pavimento (Rauch, 2000)



Fig. 95 - Acabamento do Pavimento (Rauch, 2000)



Fig. 96 - Estrutura da cobertura (Rauch, 2000)



Fig. 97 - Estrutura da cobertura (Rauch, 2000)



Fig. 98 Revestimento da coberura em cobre (Rauch, 2000)

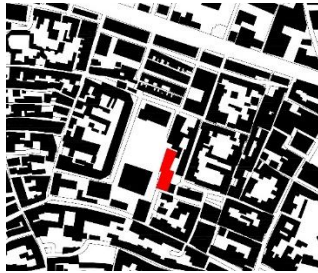


Fig. 99 - Planta de Localização
(do autor, adaptado de: Atelier
de Arquitetura, Vier Arquitetos,
2010)



Fig. 100 - Fotografia do edifício
(Atelier de Arquitetura, Vier
Arquitetos, 2010)

Identificação do edifício

Denominação:

Piscina municipal de Toro

Localização: Toro (Zamora), Espanha

Ano: 2010

Autores: Atelier de arquitetura, *Vier Arquitetos* (Antonio Raya, Cristóbal Crespo, Santiago Sánchez e Enrique Antelo)

Requerente: Município de Toro

Empresa construtora: Ferrovial Agroman

Distinção: 1º Premio - Premio Bioarquitectura Mediterránea BaM/012. Convocado por la Asociación BAM. Barcelona, España. Abril 2012.

1º premio - Premio Internacional Piscina Barcelona 2011. Categoría Instalación deportiva recreativa. Salón Internacional de la Piscina 2011. Convocado por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC). Octubre 2011.

1º premio- I Premio de Edificación Sostenible de Castilla y León 2006. Convocado por las Consejerías de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León y el Instituto de la Construcción de Castilla y León. Octubre 2006.

1º premio- Concurso de ideas con intervención de jurado. Septiembre 2004.

Área Bruta Construção: 2441,00 m2

Caracterização

Descrição Funcional / Programa

Equipamento desportivo, o edifício desenvolve-se em três pisos, dois acima da cota de soleira e um a cota inferior.

O acesso ao piso -1 é feito através de escadaria ou rampa e nele encontramos duas salas destinadas a modalidades desportivas, nomeadamente fitness e aeróbica. É também nele que se encontra a zona técnica destinada às infraestruturas de funcionamento do edifício (caldeira, ar condicionado, tratamento de águas do tanque de compensação, etc.) e diversos arrumos. A existência de uma clarabóia e de dois pátios permite a iluminação e ventilação do espaço.

No piso 0, localiza-se, na parte sul do edifício, o tanque da piscina, um pequeno espaço de apoio/arrumo e um gabinete para nadador-salvador. Na sua parte norte, encontramos a receção, escritório, instalações sanitárias para o público, enfermaria, vestiários masculinos, femininos e para o staff, diversos compartimentos para arrumos e espaços de circulação.

Acede-se ao piso 1 através de escadaria. Nele, situa-se a cafetaria com vista para a piscina e esplanada. Existe ainda uma zona de arrumos.

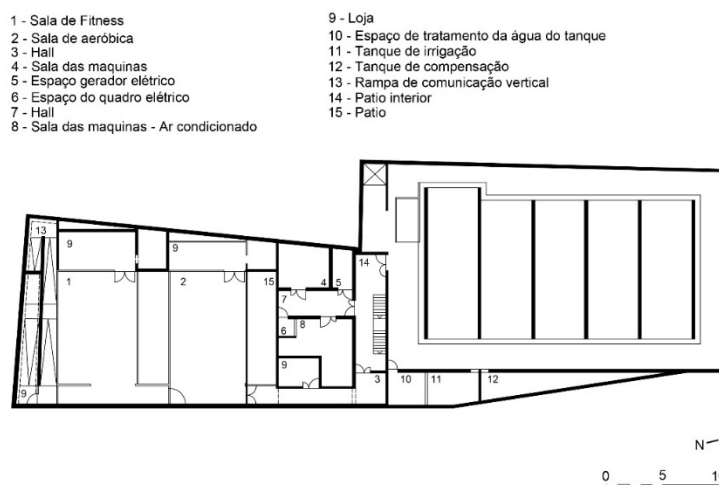


Fig. 101 - Planta do Piso -1 (do autor, adaptado de: Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)

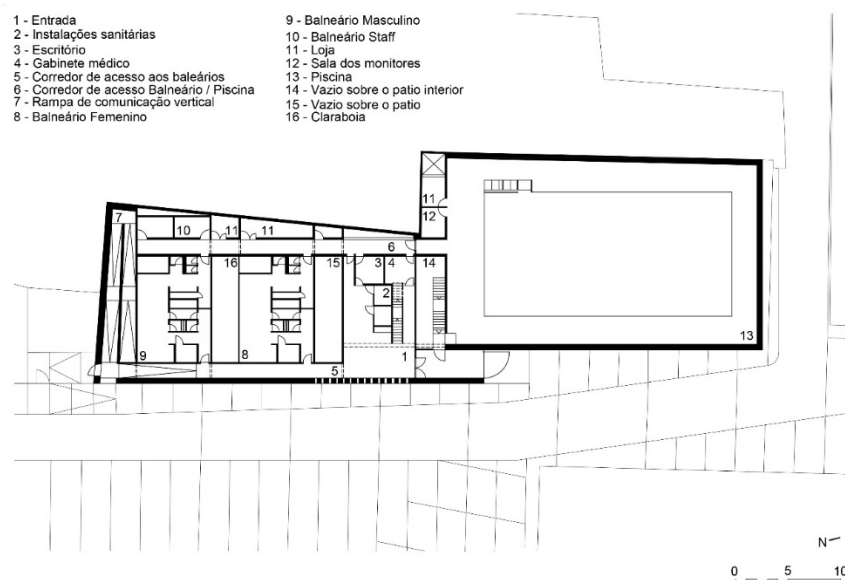


Fig. 102 - Planta do Piso 0 (do autor, Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)

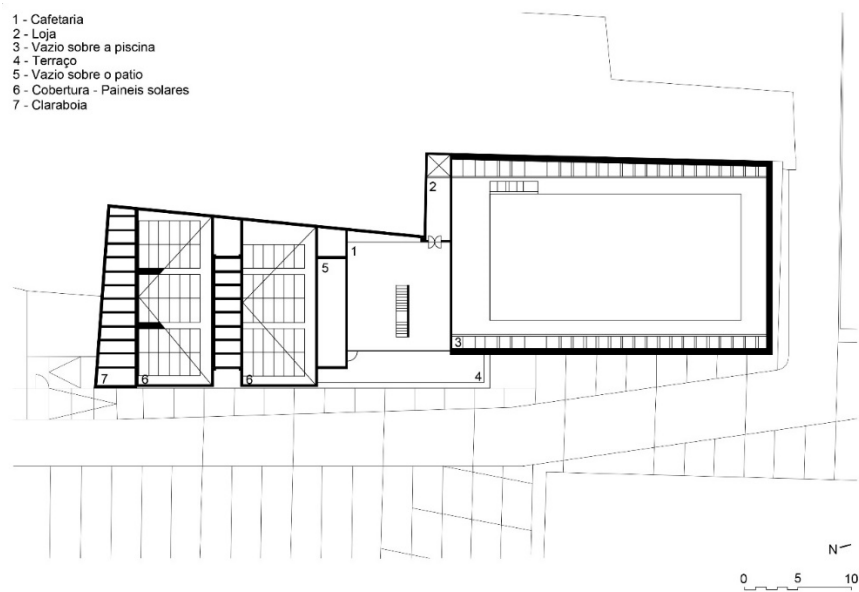


Fig. 103 - Planta do Piso 1, (do autor, adaptado de: Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)

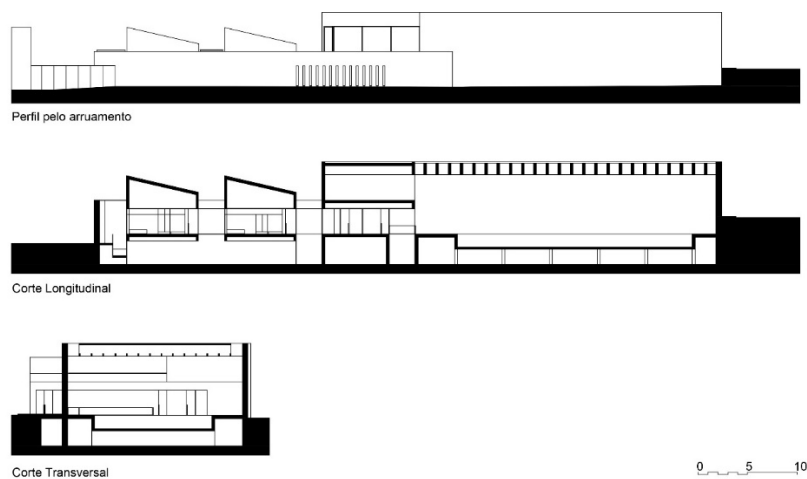


Fig. 104 Alçado e cortes do edifício, (do autor, Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)

Descrição Volumétrica

Apresenta uma planta composta pela interseção de dois trapézios cujas áreas são aproximadamente iguais. É precisamente nessa interseção que se localiza a entrada principal do edifício.

Os volumes correspondem a prismas trapezoidais. O volume a sul destaca-se pela sua altura (pé direito duplo). A norte, o volume caracteriza-se por receber, na sua parte superior, dois pequenos volumes que possibilitam a entrada de luz e aumentam o pé direito do espaço interior.

É de salientar a existência de um muro perimetral em taipa à imagem das fortificações de tradição castelhana que envolve o edifício retirando-lhe, propositadamente, visibilidade sobre a panorâmica exterior.



Fig. 105 - Volumetria do edifício (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)



Fig. 106 - Volumetria do edifício (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)

Componentes

▪ Fundações

O edifício apresenta fundações em betão armado.

▪ Elementos Estruturais

Paredes exteriores em taipa compactada autoportantes (21).

As paredes em taipa foram reforçadas com pilares em aço galvanizado (20) com junta perimetral elástica de forma a garantir estabilidade ao edifício perante os esforços transversos produzidos pelo peso próprio da cobertura. Os pilares nascem nas sapatas de fundações e desenvolvem-se até a viga de lintel em betão armado executada sobre o topo das paredes em taipa. A restante estrutura

do edifício foi executada com estrutura em betão armado, sistema porticado em pilares e vigas. Os muros de contenção do Piso -1 e as paredes do tanque foram executados em betão armado.

- **Paredes exteriores**

Paredes exteriores em taipa compactada autoportantes – com 60 cm de espessura (21). Camada de terra com 0.12 m altura compactadas mecanicamente.

Taipa estabilizada com 4% cimento branco e 2% de cal. Foi ainda adicionado um impermeabilizante líquido Sika I na porção 1/14 de água. Entre camadas de 0.50 m / 0.75 m de altura foi colocada uma junta de argamassa de cal e terra com cerca de 0.10 x 0.03 m de espessura compactado pelas camadas seguintes. As paredes foram revestidas com estabilizador de superfície do tipo SIKGUARD 710 (22) tanto pelo interior como pelo exterior. Esse tratamento de superfície anti-fungos, hidrófugo e antialcalina de base orgânica foi aplicado de forma a reduzir a absorção de humidades.

Tratamento das arestas:

A ligação paredes exteriores em taipa /alicerces em betão armado foi resolvida com colocação de uma junta em argamassa de cal e terra de cerca de 3 cm espessura. Essa junta forma uma pingadeira para as águas que escorrem pelas paredes.

As arestas das paredes não apresentam-se ligeiramente quebradas

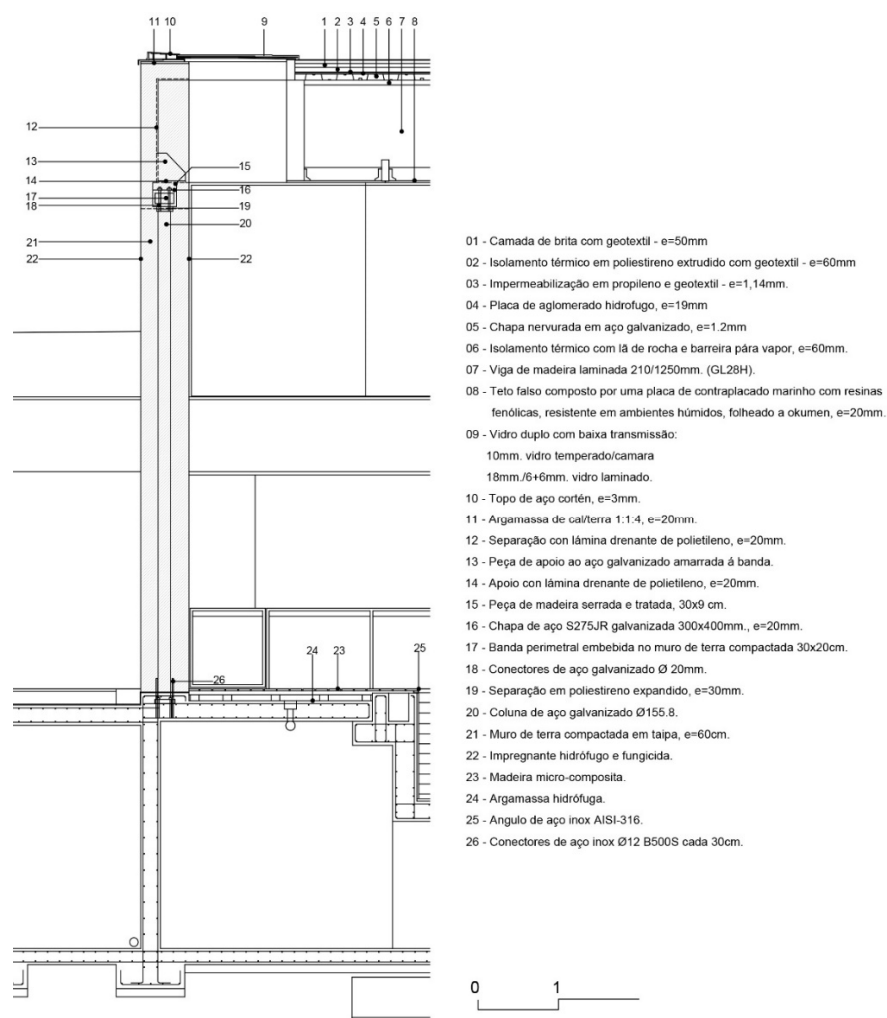


Fig. 107 - Corte Construtivo do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)

▪ Abertura de vãos

Escassez de vãos rasgados nas alvenarias em taipa.

Os existentes no piso 0 (paredes em taipa) apresentam pequenas dimensões, são reforçados por pré-aros metálicos e possuem caixilharia em aço corten.

Os restantes vãos apresentam caixilharia em alumínio e são de maiores dimensões (já que se encontram em paredes de betão armado). A iluminação do espaço do tanque é garantida por clarabóias existentes na cobertura.

- **Pavimentos**

O pavimento do espaço técnico equivalente ao poço do tanque apresenta-se sobre forma de enrocamento. Já o pavimento do espaço do tanque foi executado com laje maciça em betão armado. Os restantes pavimentos dos pisos do edifício foram executados com estruturas em betão armado.

Revestimento dos pavimentos:

Os espaços de entrada, circulação e cafetaria foram revestidos em granito de forma a minimizar o desgaste provocado pelo uso.

O revestimento do pavimento do espaço reservado ao tanque da piscina apresenta-se em sistema “deck” de madeira compósita.

Os compartimentos destinados a prática desportiva, tais como salas de aeróbica e fitness foram revestidos com soalho de madeira.

- **Cobertura**

Estrutura:

O edifício apresenta uma solução de cobertura plana. A cobertura do espaço da piscina (tanque) foi elaborada com uma estrutura quadriculada em vigas lameladas de madeira. As vigas descarregam diretamente sobre o lintel em betão armado situado na parte superior das paredes periféricas em taipa. A ligação Vigas/Lintel foi resolvida com peças de fixação em ferro. A solução abaixo apresentada permitiu repartir os esforços transversos produzidos pelo peso próprio da cobertura e assim garantir uma distribuição de esforços repartidos sobre as paredes em taipa.

Revestimento exterior:

A cobertura plana apresenta uma camada pesada de brita como acabamento.

Os rufos de remates das platibandas da cobertura foram executados em chapa do tipo aço corten.

Forros:

No interior do edifício os forros dos tetos existentes apresentam-se em gesso cartonado e em placas de contraplacado marítimo com tratamento antifungos. O forro do teto do espaço do tanque (8) foi criada uma caixa de ar ventilada de 1.20 m (7) para evitar possíveis condensações.



Fig. 108 - Fundações em betão armado (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)



Fig. 109- Fundações em betão armado (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)



Fig. 110 - Pilares em aço galvanizado no meio das paredes em taipa (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)



Fig. 111 - Elementos estruturais de reforço das paredes em taipa (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)



Fig. 112 - Revestimento da cobertura (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)



Fig. 113 - Estrutura da cobertura e do pavimento (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)

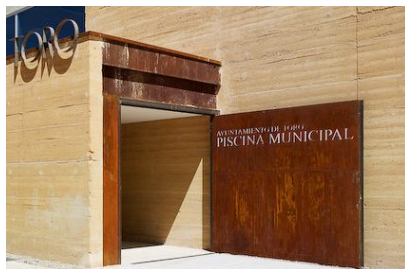


Fig. 114 - Reforço dos vãos com elementos em aço corten (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)



Fig. 115 - Reforço dos vãos com elementos em aço corten (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)

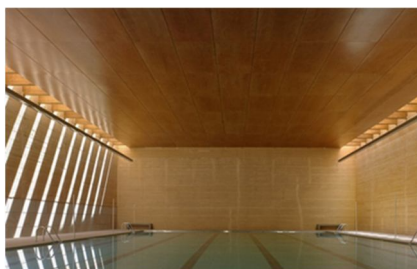


Fig. 116 - Iluminação da tanque por claraboias na cobertura (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)



Fig. 117 - Aplicação de regularizador de superfície (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)



Fig. 118 - Enbasamento (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)

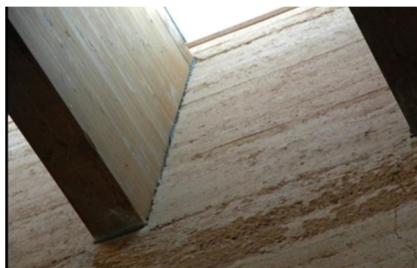


Fig. 120 - Vigas em madeira lameladas da cobertura do espaço do tanque da piscina (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)



Fig. 119 - Arrestas das paredes de taipa (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)



Fig. 121 - Pormenor da ligação das Vigas da cobertura com lintel em betão armado (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)



Fig. 122 - Pormenor de fixação das Vigas da cobertura com lintel em betão armado (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)

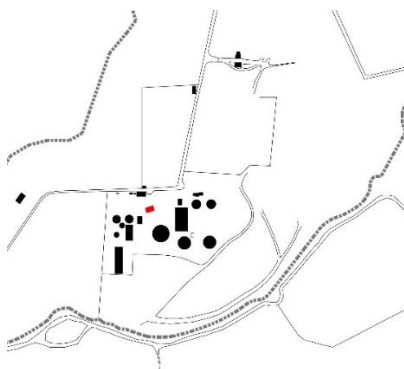


Fig. 123 - Planta de Localização (Autor)



Fig. 124 - Fotografia do edifício (Betão e Taipa, 2011)

Identificação do edifício

Denominação: Centro de Monitorização da ETAR de Évora Sul

Localização: Évora, Portugal

Ano: 2011

Autores: Arquiteto, *João Alberto Correia*

Requerente: Águas do Centro Alentejo, SA

Empresa construtora: Betão e Taipa

Distinção: O Centro de Monitorização da ETAR de Évora (gerida pela empresa Águas do Centro Alentejo, SA) foi recentemente distinguido com um dos 40 edifícios representativos da arquitectura em terra na Europa, no âmbito do prémio "Outstanding Earthen Architecture in Europe 2011", sendo o único projecto português galardoado nesta edição. A distinção foi atribuída na categoria "Edifícios construídos depois de 1970", por um júri internacional escolhido pelo Scientific Committee on Earthen Architectural Heritage (ISCEAH) do International Council on Monuments and Sites (ICOMOS).

Área Bruta Construção: 187,68 m²

Caracterização

Descrição Funcional / Programa

Equipamento de apoio destinado a funções administrativas, conta com uma sala de trabalho do diretor, um escritório e um amplo auditório.

Da leitura da planta, facilmente se conseguem identificar duas zonas distintas separadas entre si por um espaço de transição/circulação (foyer e corredores) que alberga ainda duas instalações sanitárias e um pequeno arrumo. A zona semi-privada onde trabalham em permanência funcionários e o espaço semi-público onde decorrem pontualmente sessões de trabalho.

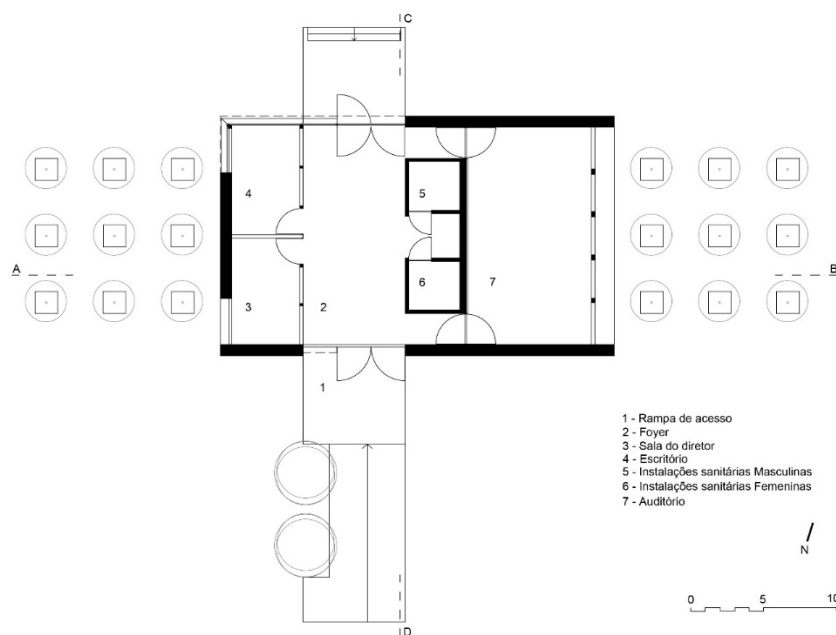


Fig. 125 - Planta do Piso 0 (do autor, adaptado de Correia, 2011)

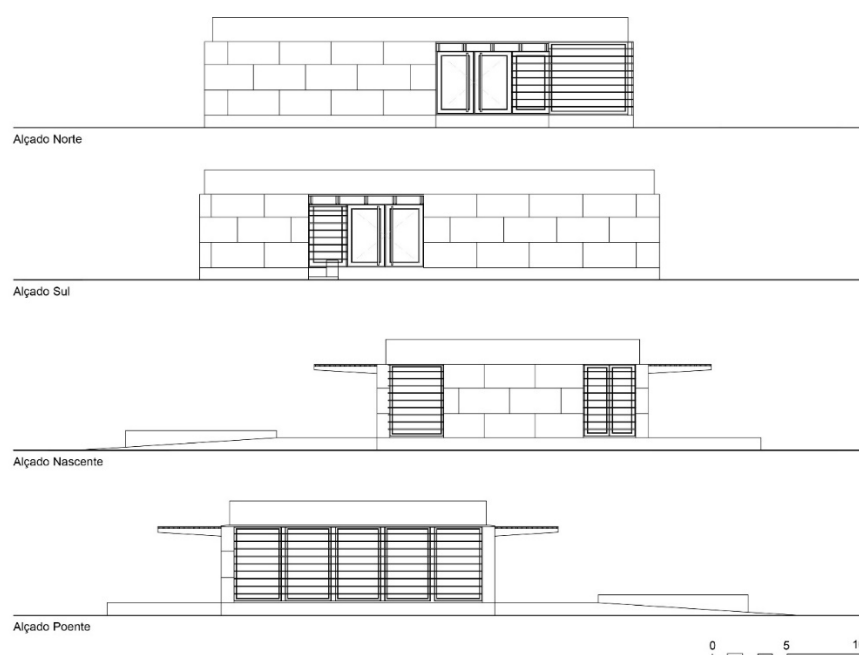


Fig. 126 - Alçados do edifício (do autor, adaptado de Correia, 2011)

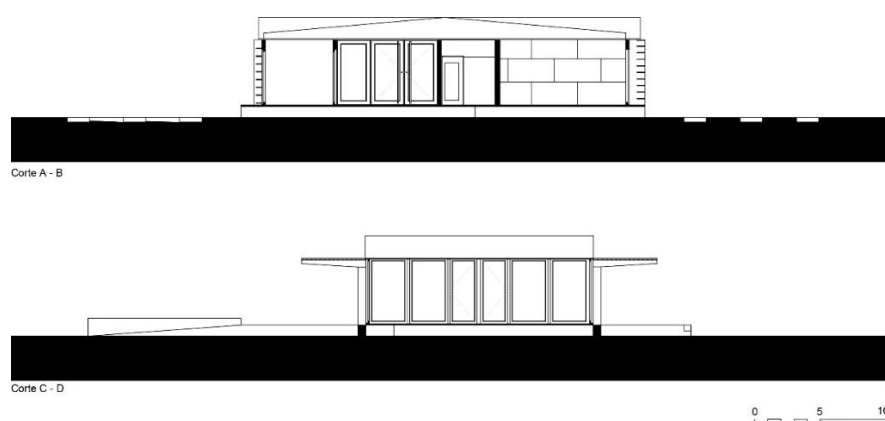


Fig. 127 - Cortes do edifício (do autor, adaptado de Correia, 2011)

Descrição Volumétrica

Apresenta uma planta retangular e a sua volumetria corresponde à de um paralelepípedo, um sólido simples que lhe confere linguagem monolítica.

Componentes

- **Fundações**

O edifício apresenta fundações em betão armado (16).

- **Elementos Estruturais**

O edifício foi construído com uma estrutura metálica que garante estabilidade ao conjunto (11) – (6).

- **Paredes exteriores**

Paredes exteriores em taipa compactada mecanicamente e estabilizadas com 2% cal e 4% de cimento. A espessura das paredes é de 60 cm (12).

As paredes em taipa desempenham a função de paramento exterior / enchimento do vazio existente entre os pilares da estrutura metálica.

As paredes foram revestidas com uma camada protetora à base de silicone nas superfícies exteriores que garante impermeabilidade, sem comprometer a respiração dos materiais (13).

Tratamento das arestas:

Arestas vivas à exceção daquelas que se encontram junto dos vãos onde as ombreiras foram reforçadas com foras metálicas.

Rufos metálicos (corten) protegem o topo das paredes que se destacam do volume.

- **Abertura de vãos**

De grandes dimensões, as aberturas interrompem as paredes do pavimento até ao remate da cobertura. Apresentam caixilharia em ferro e os vidros foram protegidos por lâminas exteriores de

sombreamento. Destacam-se duas palas de sombreamento nos envidraçados dos acessos ao edifício.

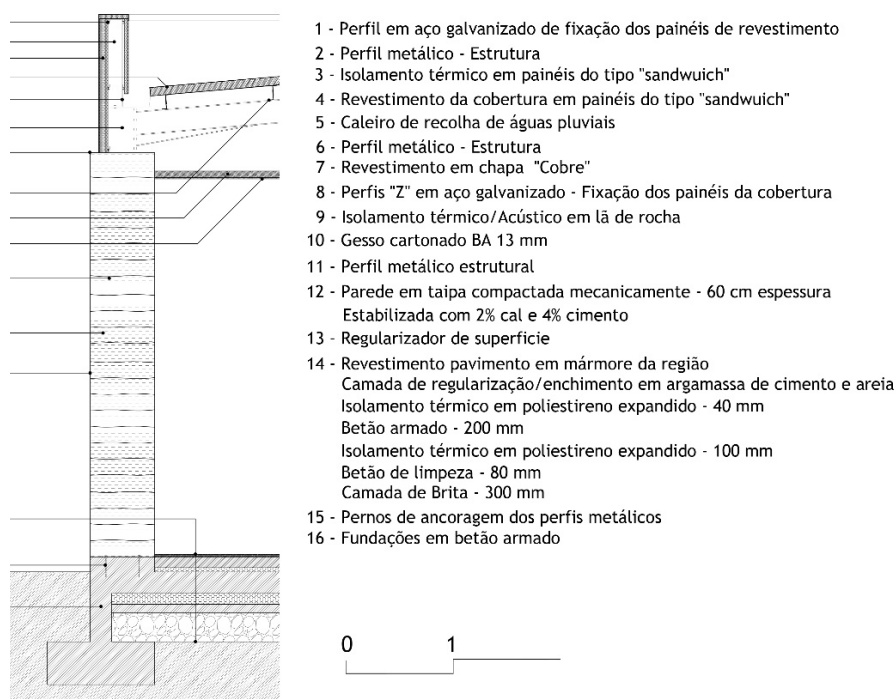


Fig. 128 - Corte Construtivo do edifício (do autor, adaptado de Correia, 2011)

▪ Pavimentos

O pavimento térreo foi executado por um enrroncamento em betão armado (14).

Revestimento dos pavimentos:

Os espaços de entrada, circulação e das instalações sanitárias foram revestidos em mármore da região de forma a minimizar o desgaste provocado pelo uso.

Os restantes compartimentos, escritório, sala do diretor e auditório foram revestidos em madeira envernizada.

▪ Cobertura

Estrutura:

A estrutura da cobertura foi executada em perfis metálicos (6) e painéis do tipo "sandwich" (4) de forma a garantir, a impermeabilização e um bom isolamento térmico.

Revestimento exterior:

Os remates da cobertura, platibandas e rufos das paredes foram revestidos a chapa de cobre do tipo "camarinha".

Forros:

Tetos falsos com estrutura leve de aço galvanizado e gesso cartonado.



Fig. 129 - Fundações em betão armado e ancoragem dos perfis metálicos (Betão e Taipa, 2011)



Fig. 130 - Fundações em betão armado (Betão e Taipa, 2011)



Fig. 131 - Pilares metálicos enbebidos nas paredes em taipa (Betão e Taipa, 2011)



Fig. 132 - Elementos estruturais de reforço das paredes em taipa (Betão e Taipa, 2011)



Fig. 133 - Estrutura metálica e paredes em taipa (Betão e Taipa, 2011)



Fig. 134 - Cofragem das paredes em taipa (Betão e Taipa, 2011)



Fig. 135 - Revestimento dos laterais da cobertura (Betão e Taipa, 2011)



Fig. 136 Rufos sobre as paredes em taipa (Betão e Taipa, 2011)



Fig. 137 - Remates das ombreiras dos vãos (Betão e Taipa, 2011)



Fig. 138 - Tubos de queda de águas da cobertura (Betão e Taipa, 2011)



Fig. 139 - Pala sobre o vão de acesso ao edifício (Betão e Taipa, 2011)



Fig. 140 - Elementos de sombreamento dos vãos (Betão e Taipa, 2011)

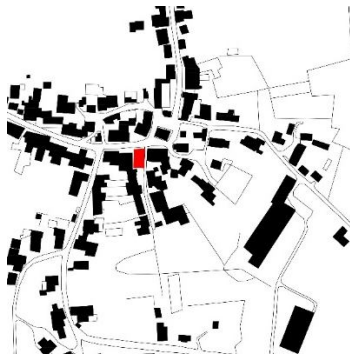


Fig. 141 - Planta de Localização (Autor)



Fig. 142 - Fotografia do edifício
(Atelier de Arquitetura, Nunc
Architectes, 2014)

Identificação do edifício

Denominação:

Centro de interpretação do património arqueológico

Localização: Dehlingen, França

Ano: 2014

Autores: Atelier de arquitetura, *Nunc Architectes* – *Louis Piccon*

Requerente: Camara Municipal Alsace Bossue

Empresa construtora: Caracol

Distinção: Prémio nacional das arquiteturas contemporâneas em terra crua
(2013)

Área Bruta Construção: 574,00 m2 (ampliação)

428,00 m2 (renovação)

Caracterização

Descrição Funcional / Programa

Equipamento que alberga um museu arqueológico, apresenta três acessos de entrada e desenvolve-se em sete pisos. À exceção do último piso, os três pisos da preexistência encontram-se desfasados (meios pisos) em relação aos três pisos da ampliação. A transição entre os pisos faz-se através de escadarias construídas num vazio (volume de comunicação vertical envidraçado que une o volume da preexistência ao da ampliação). Entre os vãos de escadas encontramos elevador.

A planta do rés-do-chão apresenta uma antecâmara de acesso à receção com bilheteria, cafetaria ("tisanerie"), loja, vestiário, instalações sanitárias e um amplo espaço para exposições temporárias.

No primeiro piso, encontramos um vestiário para os arqueólogos, instalações sanitárias, escritório com mediateca, espaço pedagógico e uma sala de exposição.

O piso dois é constituído por vários espaços expositivos.

O piso três conta com laboratório com espaço técnico de apoio, escritório e uma sala de exposição.

O piso quatro oferece zonas de exposição e onde termina o acesso ao público.

O piso cinco corresponde à maior zona de trabalho dos arqueólogos (amplo laboratório e escritório).

O arquivo situa-se no último piso onde se pode encontrar a zona técnica destinada às infraestruturas de funcionamento do edifício.

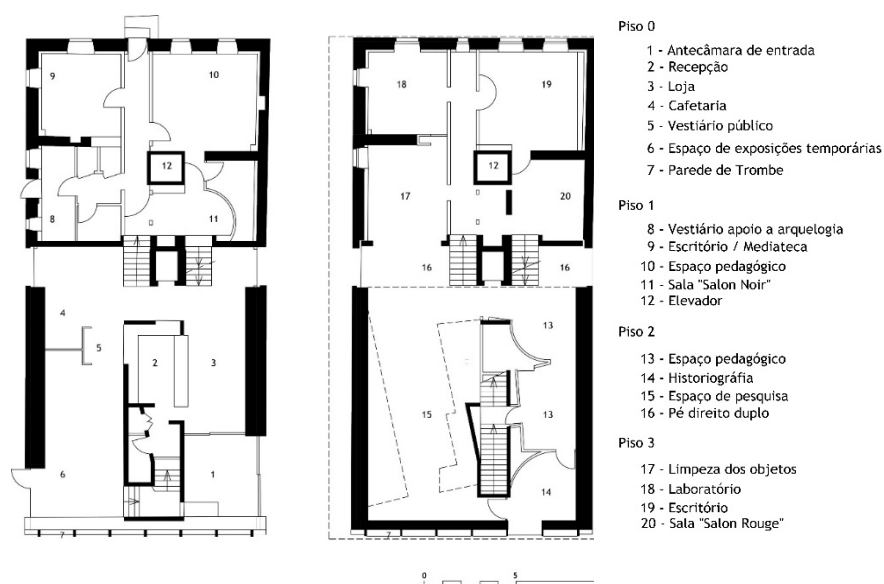


Fig. 143 - Plantas do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura Nunc Architectes)

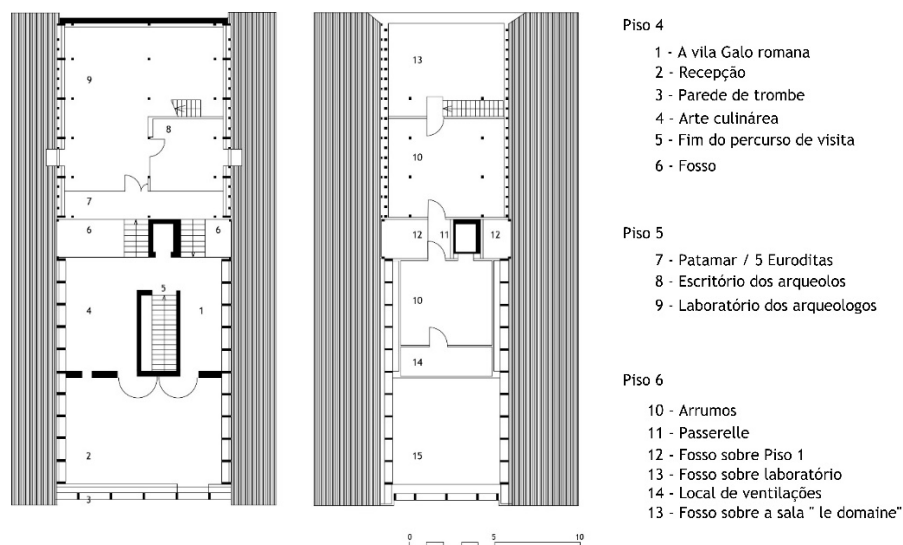


Fig. 144 - Plantas do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura Nunc Architectes)

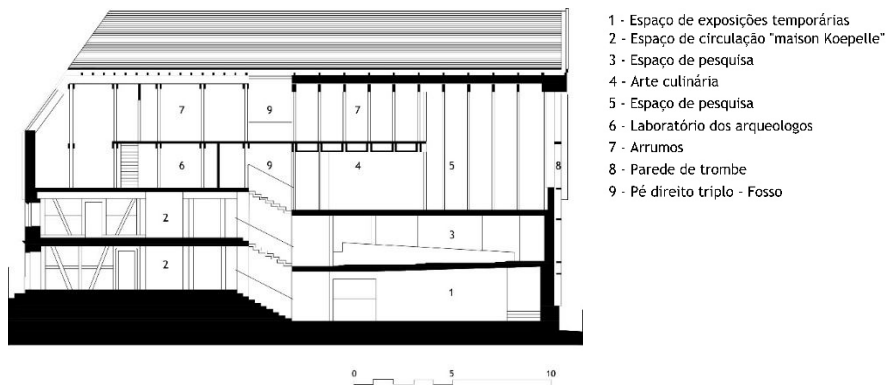


Fig. 145 - Corte Longitudinal do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura Nunc Architectes)

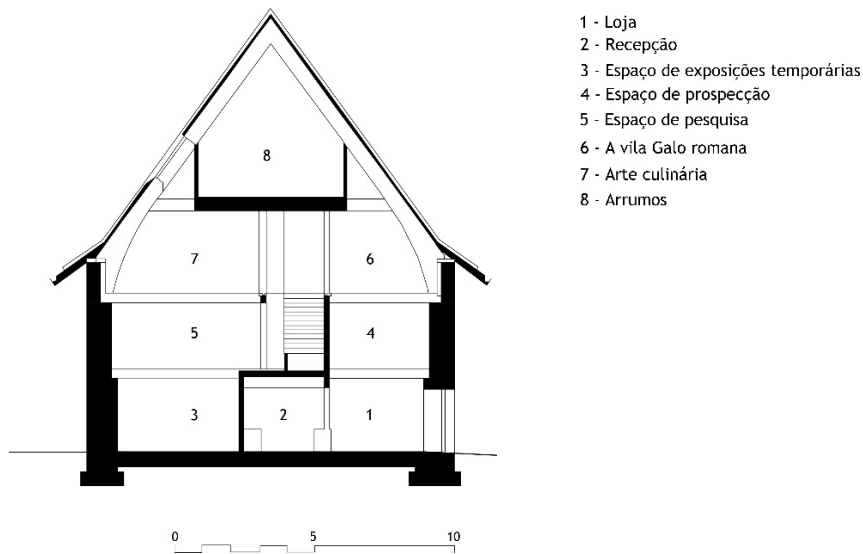


Fig. 146 - Corte transversal do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura Nunc Architectes)

Descrição Volumétrica

De planta original quadrangular, a ampliação resultou numa planta retangular. A sua volumetria corresponde à de um paralelepípedo que suporta outro volume com a forma de um prisma triangular, consequência da preexistência cuja cobertura já apresentava essa característica.



Fig. 147 - Volumetria da ampliação (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)



Fig. 148 - Volumetria da pré-existência (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)

Componentes

▪ Fundações

O edifício apresenta fundações em betão armado.

▪ Elementos Estruturais

Paredes interiores em taipa autoportantes – com 60 cm de espessura no rés-do-chão e 40 cm no primeiro piso. Taipa estabilizada com 2% de cal e 2% de cimento.

Na sua parte superior, existe uma viga de lintel em betão para suportar os pavimentos conforme podemos observar no pormenor construtivo (8). A escolha da parede portante em taipa ser revestida

por uma camada isolante e outra parede em módulos pré-fabricados em taipa permite retirar qualquer contacto das paredes portante com humidades ou agentes climatéricos (11) e (12). A solução permite garantir o melhor comportamento das paredes portantes funcionando como elementos estruturais interiores.

- **Paredes exteriores**

Paredes exteriores em taipa prefabricada não portantes – com 30 cm de espessura. Taipa estabilizada com 6% de cimento. Os módulos pré-fabricados (11) foram colocados 6 meses após as paredes portantes se encontrar executadas de forma a garantir tanto a secagem dos módulos como das alvenarias portantes executadas in loco (12).

O vazio existente entre as paredes, interiores e exteriores (grampeadas entre si) equivale a 20 cm e é preenchido com cortiça (9).

A escolha de um sistema de paredes executadas em módulos grampeados as paredes portantes e onde o ritmo das juntas de assentamento se destacam, reduz as fissurações tanto ao nível de panos de dimensões grandes como junto as aberturas dos vãos.

Tratamento das arestas:

As paredes exteriores sobressaem (20 mm) do embasamento em betão formando pingadeira para escoamento das águas superficiais. As arestas da fachada sul onde se encontra o envidraçado são reforçadas por estrutura em ferro enquanto as aristas dos módulos pré-fabricados apresentam-se quebradas.

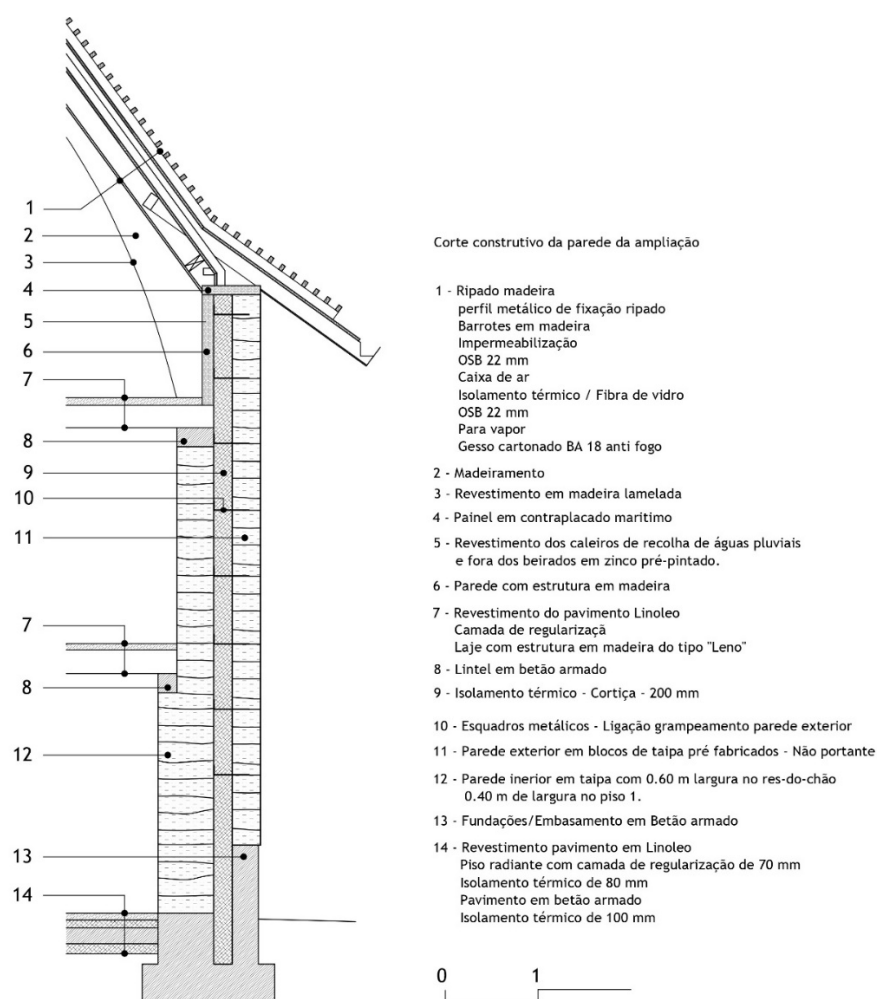


Fig. 149 - Corte Construtivo do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura Nunc Architectes)

▪ Abertura de vãos

A fachada sul é composta por um sistema de aquecimento de ar passivo (parede trombe) onde é fixado uma estrutura em madeira para possibilitar a fixação da caixilharia. Existe um único vão na sua parte inferior (devidamente isolado pela madeira) e no desvão de cobertura surge um amplo envidraçado.

Os dois vãos de acesso possuem lintéis e padieiras em betão armado.

▪ Pavimentos

O pavimento do rés do chão apresenta-se sobre forma de enrocamento sobre camada de isolamento térmico (14).

Os restantes pavimentos dos pisos foram executados com estruturas de vigas em madeira e painéis de madeira maciça de pinho (7). Os painéis são constituídos por duas camadas de lâminas de madeira coladas. As vigas descarregam sobre um lintel em betão existente da parte superior das paredes portantes em taipa (8). O desenho da estrutura dos pavimentos foi elaborado de forma ao esforço ser exercido sobre a caixa de escadas existente com estrutura em betão armado. Desta forma os esforços exercidos sobre os lintéis em betão armado foram reduzidos.

Revestimento dos pavimentos:

O pavimento do Piso 0 encontra-se todo ele revestido em Linóleo.

Nos pisos superiores a solução de revestimento escolhida também foi o linóleo, que se apresenta sobre varias cores.

▪ Cobertura

Estrutura:

Solução de cobertura com madeiramento que sobressai em relação às paredes para sua maior proteção (2).

Pendentes acentuadas devido às condições climatéricas da região onde se insere.

Revestimento exterior:

Sistema composto (1). O revestimento da cobertura é constituído por um sistema de ripado de madeira fixo sobre perfis metálicos. Esta solução permite uma melhor proteção das membranas impermeabilizantes contra os raios UVS. O desenho do madeiramento da cobertura foi concebido de a semelhança de um arco ogival (2). Esta solução permite que os esforços produzidos pelo peso próprio e sobrecargas provenientes da cobertura sejam

descarregue o mais verticalmente possível sobre as paredes de taipa que não reagem bem a esforços laterais.

Forros:

No interior do edifício os forros dos tetos existentes apresentam-se em gesso cartonado e em madeira (1).



Fig. 150 - Assentamento dos blocos de taipa pré-fabricados da parede exterior grampeados a parede em taipa interior (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)



Fig. 151 - Parede exterior em blocos taipa pré-fabricados assentes com argamassa de cal e terra (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)



Fig. 152 - Vão de acesso ao edifício com remates de ombreira e padieira em betão armado (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)



Fig. 153 - Vão vertical de separação do volume pré existente e da ampliação (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)



Fig. 154- Parede de trombe (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)

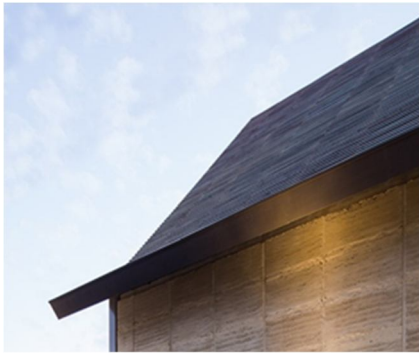


Fig. 155 - Revestimento da cobertura (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)



Fig. 156 - Estrutura da cobertura e do pavimento (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)

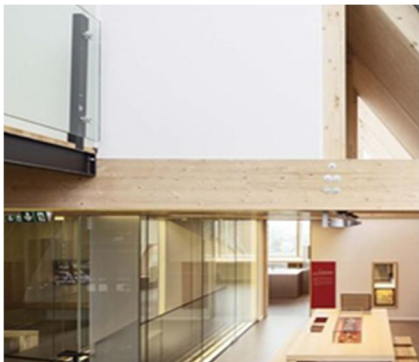


Fig. 157 - Estrutura da cobertura e do pavimento (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)



Fig. 158 - Revestimento do forro do teto e do pavimento (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)



Fig. 159 - Revestimento do forro da cobertura em madeira (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)



Fig. 160 - Revestimento do forro da cobertura em madeira (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)

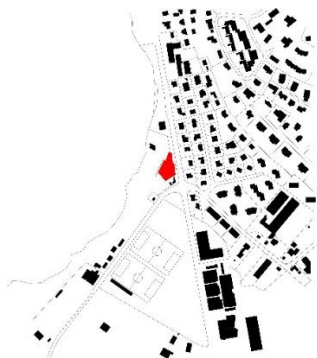


Fig. 159 - Planta de Localização
(Autor)



Fig. 160 - Fotografia do edifício (Atelier de
Arquitetura, MLZD, 2015)

Identificação do edifício

Denominação: Centro de visita da estação ornitológica

Localização: Sempach, Suíça

Ano: 2015

Autores: Atelier de arquitetura, :mlzd

Requerente: Estação ornitológica Suíça

Empresa construtora: Lehm Ton Erde Schweiz GmbH, Martin Rauch

Área Bruta Construção: 2030,00 m²

Caracterização

Descrição Funcional / Programa

Simultaneamente centro de estudo e equipamento de lazer, a norte, no volume com altura menor, encontramos uma ampla sala com pé direito duplo para exposições. A sul, o volume desenvolve-se em três pisos e conta com um espaço para projeção, uma sala para formação, gabinetes, instalações sanitárias, uma sala de cuidados ornitólogos e um espaço destinado ao alojamento dos investigadores. Entre os dois volumes, na zona

central, encontramos o átrio que alberga a receção, uma boutique, cafetaria e uma gaiola de grandes dimensões.

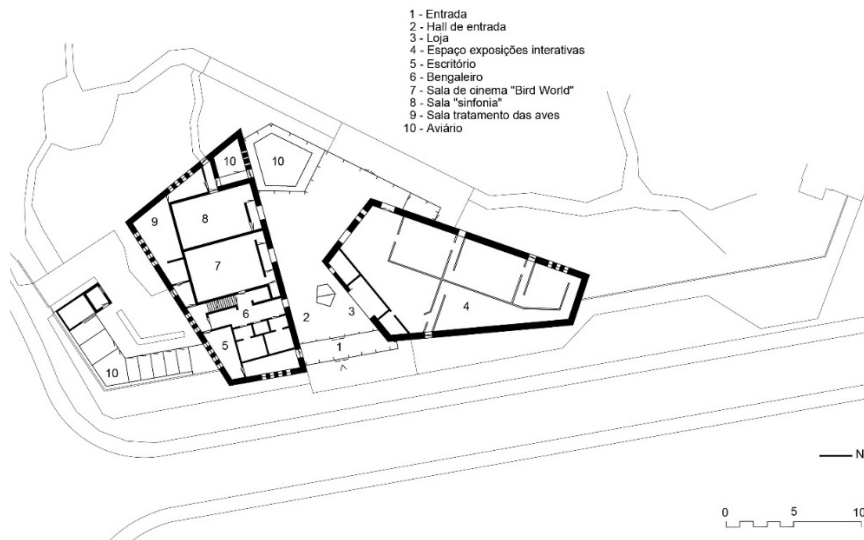


Fig. 161 - Planta do Piso 0 (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)

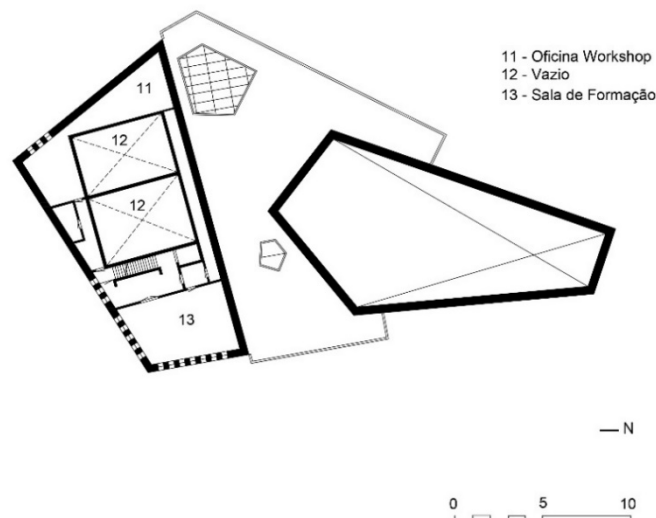


Fig. 162 - Planta do Piso 1 (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)

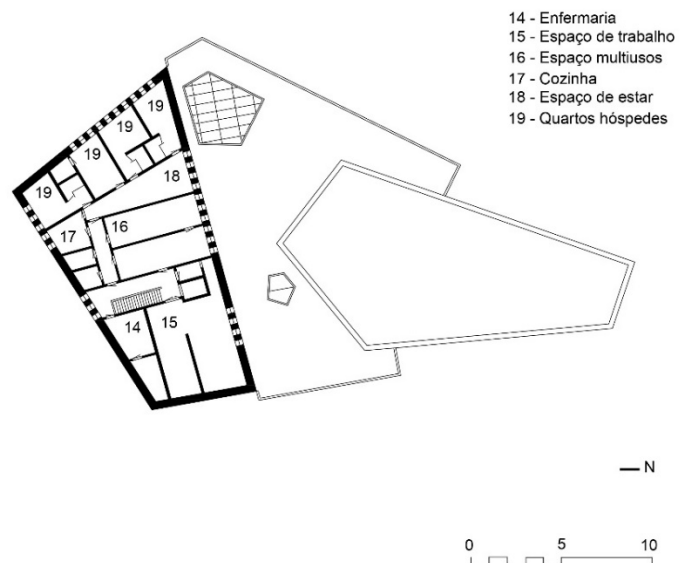


Fig. 163 - Planta do Piso 2 (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)

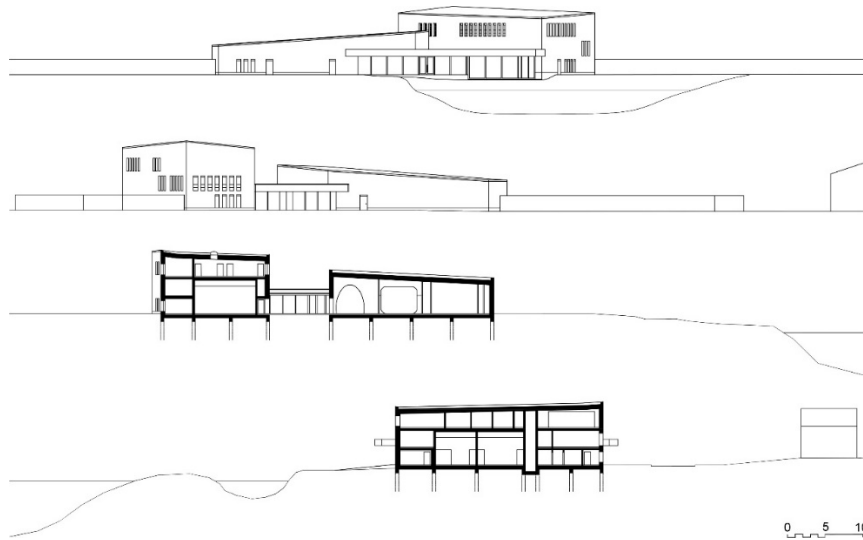


Fig. 164 - Alçados e cortes do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)

Descrição Volumétrica

Assumindo simbolicamente a forma de uma ave, o edifício apresenta uma planta composta por duas formas poligonais (um quadrilátero não trapezoidal e um pentágono irregular, que lembram a forma das asas do animal) distanciadas, mas ligadas entre elas pela zona de receção, espaço central mais delgado que recorda o corpo.

Nascem assim dois volumes poligonais com inclinações variáveis agregados a um volume que parece estar mais próximo do solo, pelas suas características (altura, materialidade e esbelteza da sua cobertura), numa clara alusão ao voo de uma ave em pleno ambiente natural, junto a um lago.

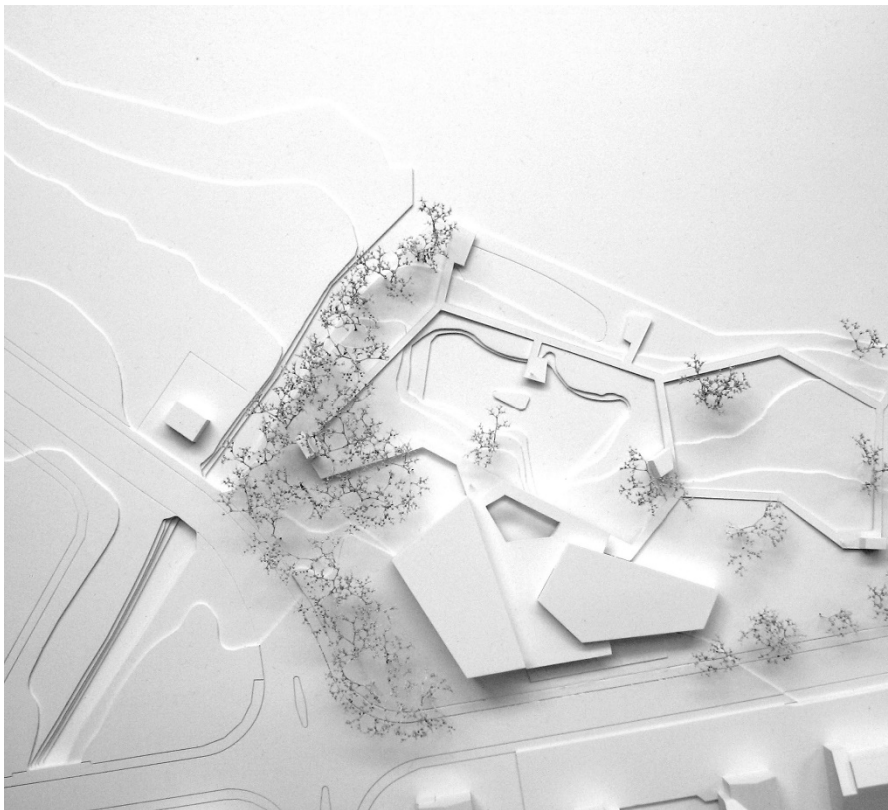


Fig. 165 - Maquete volumétrica do edifício (Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)

Componentes

- **Fundações**

O edifício apresenta fundações em betão armado.

- **Elementos Estruturais**

Estruturas em sistema porticado (sapatas de fundações + pilares em ferro + lajes + vigas) em betão armado.

A estrutura do corpo central foi toda ela executada em madeira, pilares, vigas e estrutura da cobertura plana.

As paredes em taipa pré-fabricada do volume do hall de entrada desempenham uma função estrutural.

- **Paredes exteriores**

Taipa não estabilizada quer nas paredes autoportantes quer nas não portantes.

Variação de espessura dos módulos pré-fabricados. Largura de 0.35 m para o revestimento perimetral de todo o edifício enquanto as paredes com função estruturais possuem largura de 0.45 m. Os módulos foram pré-fabricados perto do local da obra.

Tratamento das arestas:

A ligação dos módulos de taipa dotados de encaixe “macho/fêmea”, sistema recorrente do construtor Martin Rauch foi resolvida com assentamento dos módulos sobre argamassa de cal e terra. Como se pode observar nas imagens das fachadas do edifício, as linhas horizontais da camada de ligante dos módulos sobressaem, marcando ritmo as fachadas.

- **Abertura de vãos**

Os dos blocos laterais apresentam vastas aberturas de vãos de pequenas dimensões. Vãos que se encontram vedados com caixilharia em aço corten e vidro e protegidos por estores também

eles fabricados em aço corten. Embora as paredes funcionem como mero revestimento, a abertura de vãos foi cuidada, utilizando reforços estruturais em todos remates das ombreiras, peitoris e soleiras com chapa metálica do tipo corten. Esse cuidado deve-se por um lado as fragilidades dessas situações e por outro a proximidade dos vãos entre si. No volume central, átrio de entrada a caixilharia é em madeira, de forma a se dissimular com os pilares estruturais existentes também eles em madeira.

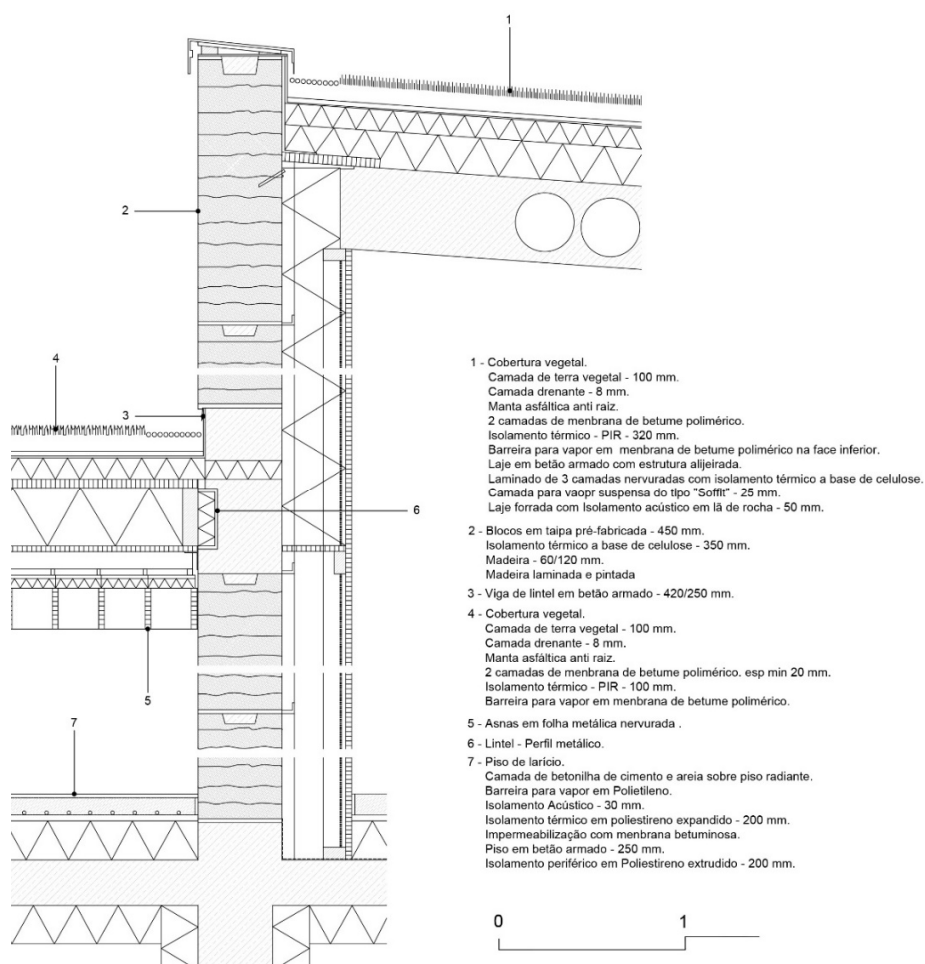


Fig. 166 - Corte Construtivo do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)

- **Pavimentos**

O pavimento do piso do rés-do-chão encontra-se sobre a forma de enrocamento em betão armado. Os restantes pavimentos dos pisos do edifício foram executados com estruturas de betão armado.

Revestimento dos pavimentos:

Os espaços de entrada, circulação e cafetaria foram revestidos em soalho de madeira a imagem do volume no qual se encontram localizados. Os restantes pavimentos foram revestidos com betão afagado com pigmentos ou no seu aspeto mais natural no espaço expositivo.

- **Cobertura**

Estrutura:

A estrutura da cobertura foi executada em laje aligeirada de betão armado a exceção do volume de entrada no qual foi utilizada uma estrutura em vigas de madeira tratada. A impermeabilização foi resolvida com membranas asfálticas. A lajes de cobertura dos dois volumes laterais são suportadas pelos pilares metálicos estruturais do edifício enquanto a estrutura do volume de entrada assenta sobre as paredes em taipa e pilares em madeira.

Revestimento exterior:

O edifício apresenta uma solução de cobertura ajardinada.

Os rufos de remates das platibandas da cobertura foram executados em chapa do tipo aço corten.

Forros:

No interior do edifício os forros dos tetos diferem consoante os espaços., variando de madeira para estrutura em betão a vista passando por algumas zonas com gesso cartonado.



Fig. 167 - Fundações em betão armado e estrutura em pilares metálicos (Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)



Fig. 168 - Fundações em betão armado e assentamento dos blocos de taipa (Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)



Fig. 169 - Pilares em madeira da estrutura do hall de entrada (Atelier de Arquitetura MLZD, 2015)



Fig. 170 - Estrutura do edifício (Atelier de Arquitetura MLZD, 2015)



Fig. 171 - Taipa pré-fabricada (Atelier de Arquitetura MLZD, 2015)



Fig. 172 - Vãos existentes (Atelier de Arquitetura MLZD, 2015)



Fig. 173 - Reforço dos vãos com elementos em aço corten (Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)



Fig. 174 - Reforço dos vãos com elementos em aço corten (Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Após análise dos estudos de caso observar-se uma abordagem conceptual comum. As construções apresentam linhas depuradas de qualquer tipo de ornamentação, numa linguagem arquitetónica moderna onde a simplicidade das formas geométricas é evidente. As paredes de taipa assumem também a funcionalidade estética, deixando a sua materialidade sobressair na leitura da forma arquitetónica dos edifícios.

A nível construtivo, os edifícios apresentam semelhanças tais como:

- As fundações são executadas em betão armado. À exceção do museu arqueológico, as obras apresentam um embasamento em betão armado quase inexistente. A particularidade do museu deve-se à inclinação acentuada da parcela de terreno onde o edifício se insere, que obrigou ao embasamento ser executado em socacos de forma a vencer a o desnível do arruamento exterior.
- O afastamento vertical do embasamento com as paredes em taipa com cerca de 10 a 15 mm é uma solução comum a todos os edifícios analisados. Esta solução permite criar uma pingadeira, evitando que as águas da chuva que escorrem pelos planos verticais das paredes de taipa se depositem na parte superior do embasamento.
- Na execução das paredes em taipa, foram utilizados meios mecânicos no processo de compactação das camadas de terra. Os compactadores pneumáticos substituíram o tradicional processo de compactação manual.
- Em todos os exemplares, recorreu-se a estabilização da terra, adicionando aditivos sendo eles naturais ou não. À exceção da Capela da Reconciliação, na qual a taipa é estabilizada com recurso a cimento, cal ou mesmo a mistura dos dois, de forma a garantir uma melhor resistência a compressão. No edifício da Capela da

Reconciliação, a terra foi misturada com estabilizantes naturais, fibras de linho e pedaços de tijolo cerâmico estilhaçados provenientes dos alicerces da antiga ruína existente para conferir um melhor desempenho estrutural as paredes em taipa.

- O centro ornitológico destaca-se pela inovação tecnológica onde as paredes de taipa na maioria da obra limitam-se a exercer um papel de revestimento exterior. Recorreu-se a pré-fabricação de blocos de taipa empilhados e selados com argamassas de terra e cal para erguer as paredes perimetrais da construção. Esta inovação também é utilizada na construção do museu arqueológico, onde os blocos de taipa pré-fabricados formam a parede exterior do edifício que funciona como uma pele. Neste exemplo, o sistema construtivo das paredes em taipa é único. O conjunto composto por duas paredes em taipa, onde pelo lado interior encontra-se a taipa compactada em cofragem, onde a textura contínua das camadas de compactação, caracterizam o espaço interior dos compartimentos. Pelo lado exterior, os blocos de taipa pré-fabricados, assentes uns em cima dos outros, são grampeados às paredes portantes interiores, através de esquadros metálicos. Entre as duas paredes é colocado um isolamento térmico de 200 mm à base de cortiça, de forma a melhorar o desempenho térmico do edifício. Esta solução inovadora de dupla parede permite, por um lado que o embasamento no interior da construção não seja visível e por outro, obter uma leitura uniforme das paredes pelo exterior do edifício. O lintel em betão armado do piso superior é totalmente escondido pela parede exterior que também corrige a ponte térmica existente. Esta solução técnica permitirá ao arquiteto desenhar a estereotomia das fachadas exteriores, acentuando a métrica das juntas verticais dos blocos de taipa.

- No que se refere aos elementos estruturais dos edifícios, pode-se concluir que em todos os edifícios analisados existem sistemas estruturais auxiliares às paredes portantes em taipa. As vigas de lintéis, pilares em madeira ou betão armado desempenham uma função estrutural. Os esforços produzidos pelas cargas dos pavimentos, ou mesmo das coberturas, não descarregam só nas paredes portantes dos edifícios. Esta solução é mais evidente no caso da Capela da Reconciliação, na qual os esforços produzidos pelo peso próprio da cobertura, não descarregam só nas paredes em taipa, mas também nos pilares estruturais existentes entre a pele exterior do edifício e o espaço interior. No caso da ETAR, Correia introduz uma estrutura metálica auxiliar às paredes. No Museu Arqueológico, os lintéis de bordadura em betão armado localizados no topo das paredes de carga vêm suportar os esforços transversos produzidos pelos pavimentos e pela cobertura. O desenho da estrutura em madeira da cobertura em arco ogival permite minimizar os esforços transversais exercidos sobre as paredes portantes. Na Piscina de Toro, o arquiteto introduz uma estrutura em ferro galvanizado no interior das paredes em taipa, para melhorar a sua resistência e receber os esforços da cobertura plana. O único exemplo onde a estrutura se torna autónoma é o centro ornitológico. A construção sustenta-se numa estrutura porticada em betão armado, pilares, vigas e lajes de pavimentos. As paredes exteriores em blocos de taipa pré-fabricados limitam-se a exercer a função de paramento exterior, à exceção do espaço de entrada, no qual a cobertura em madeira é sustentada pelas paredes em taipa e alguns pilares em madeira. Em suma, mesmo que as paredes em taipa sejam portantes, são sempre adicionadas soluções estruturais de apoio à estabilidade das construções, salvaguardando-se de possíveis problemas de fissurações ou assentamentos diferenciais das paredes em taipa.

- Relativamente à abertura dos vãos, alguns edifícios apresentam características semelhantes. O edifício da ETAR apresenta grandes vãos, que se desenvolvem desde o pavimento até a cobertura. Situação que se reproduz também no museu arqueológico em 3 dos 5 vãos existentes. Neste último caso, os restantes vãos do edifício são reforçados por ombreiras e padieira em betão armado aparente. Embora se consiga ter a leitura desses elementos, o arquiteto procurou enquadrá-los na estereotomia vertical dos blocos de taipa que configuram as fachadas.
- Nos outros exemplos, os vãos apresentam geometrias diferentes, aproximando-se do que ocorre nas construções vernáculas.
- A Capela da Reconciliação apresenta dois grandes vãos reforçados pelas estruturas em madeira que intersectam as paredes em taipa. No caso da Piscina de Toro a inexistência de vãos existentes nas paredes em taipa que delimitam o tanque é resolvido por iluminação zenital. Os restantes vãos existentes nas paredes em taipa apresentam geometrias retangulares. Essas aberturas são reforçadas com adição de pré-aros metálicos que vazam as paredes em taipa, funcionando como lintéis e reforços de ombreiras. Esta solução também se encontra no Centro Ornitológico, que por sua vez apresenta muitas aberturas de pequenas dimensões. Os vãos destes dois edifícios desenvolvem-se verticalmente, isso é, a largura do vão é sempre pelo menos duas vezes menor do que a sua altura. Da análise das referencias, pode-se destacar dois tipos de soluções. Vãos que interrompem os panos verticais das paredes, desde o pavimento até a cobertura ou vãos tendencialmente estreitos e altos, reforçados por estruturas adicionais como ferro, betão ou a madeira.

- Em todas as referências apresentadas, a textura da taipa é utilizada na linguagem arquitetónica dos edifícios. Os arquitetos utilizam a plasticidade do material para participar na linguagem arquitetónica dos edifícios.
- A ausência de rebocos é substituída pela utilização de estabilizadores de superfície de carácter orgânico, permitindo que a terra respire. Esta solução possibilita trocas de ar interior/exterior, ao mesmo tempo que protege as paredes em taipa perante as águas da chuva. No exemplo da Capela da Reconciliação esta solução foi utilizada como tratamento anti-fungos e antialcalinos. A impermeabilização não era necessária uma vez que a pele exterior do edifício não permite o contacto da chuva com as paredes em taipa. No caso da Piscina de Toro, os estabilizadores de superfície foram utilizados no tratamento interior e exterior das paredes. Esta solução foi aplicada para prevenir os fungos no interior do compartimento do tanque da piscina onde o grau de humidade é muito elevado. Pode-se concluir que nos casos analisados, os estabilizadores de superfície vieram substituir o reboco aplicado à taipa tradicional.
- As coberturas dos exemplos analisados apresentam-se sobre soluções construtivas diferentes. No Museu Arqueológico, a cobertura inclinada de duas águas que se projetam para lá das paredes é revestida a madeira e exibe uma estrutura em madeira. Os edifícios da ETAR e da Capela da Reconciliação apresentam coberturas planas em camarinha com acabamento em cobre. Embora a solução de revestimento seja semelhante, as estruturas das coberturas são diferentes. A Capela é construída com vigas e barrotes em madeira à semelhança da Piscina de Toro e do Museu Arqueológico, enquanto a estrutura da cobertura da ETAR é constituída por vigas e perfis metálicos. O Centro Ornitológico destaca-se pela especificidade da solução adotada já que apresenta

uma cobertura em laje de betão armado revestida a membranas impermeabilizantes.

Além dos casos de estudo selecionados, qualquer trabalho relativo à taipa contemporânea deve considerar a Obra do arquiteto americano Rick Joy.

Rick Joy fundamenta a sua abordagem em princípios estéticos e formais de acordo com as potencialidades plásticas da taipa, explorando de forma experimental a sua textura, contribuindo decisivamente para o desenvolvimento de uma nova tendência na sua aplicação. Esta nova forma de utilizar a técnica contribuiu para evolução do sistema construtivo. A técnica da taipa, que outrora se fundamentava em princípios técnicos e económicos, desempenha, atualmente, um papel mais importante a nível conceptual. O carácter tectónico das soluções apresentadas, aproxima-se da linha de pensamento do influente escultor Donald Judd, o que possibilita o enquadramento do material nas correntes estéticas pós- vanguardas.

Esta nova abordagem conceptual, proporcionou uma oportunidade de a técnica da taipa voltar a ser utilizada em detrimento de outros materiais industrializados. Perante uma nova realidade, numa procura constante de evidenciar o aspeto plástico do material, o processo construtivo da técnica construtiva da taipa teve de se adaptar. Os tradicionais rebocos, existentes nas construções vernáculas, que protegiam a taipa dos agentes climáticos, foram abolidos. Autores contemporâneos como Rick Joy, que pretendem retirar partido da textura da taipa, tiveram de proceder a algumas alterações no processo construtivo. A agregação de cimentos, e derivados essencialmente responsáveis pela estabilização química do material, são recorrentes no processo construtivo atual da taipa. Estas alterações estão relacionadas com o desenvolvimento da referida tendência, justificando uma aplicação alternativa às abordagens anteriores de carácter tradicional.



Fig. 175 – Tucson Mountain House (Rick Joy, 2004)



Fig. 176 – Tucson Mountain House (Rick Joy, 2004)



Fig. 177 – The Tucson Mountain Retreat (Rick Joy, 2004)

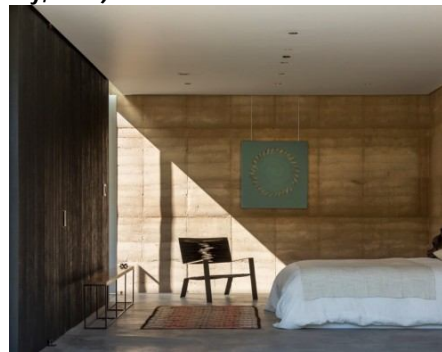


Fig. 178 – The Tucson Mountain Retreat (Rick Joy, 2004)



Fig. 179 – 400 South Rubio Studio (Rick Joy, 1999)

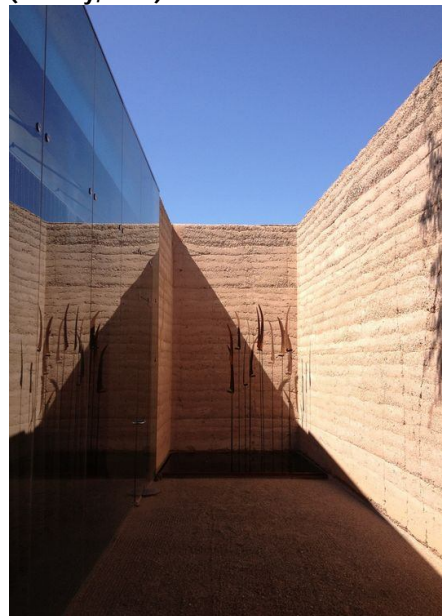


Fig. 180 – 400 South Rubio Studio (Rick Joy, 1999)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. Conclusões específicas.

Após toda a análise realizada nos capítulos anteriores, pretende-se dar continuidade à investigação desenvolvida, dando resposta explícita aos objetivos propostos neste trabalho.

Neste âmbito e em resposta ao objetivo principal, no qual se pretendia “determinar as exigências construtivas da técnica da taipa, perante a linguagem formal da arquitetura atual em Portugal”, a investigação realizada confirma que, nos últimos 25 anos, a arquitetura em Taipa sofreu alterações técnicas e conceptuais significativas. Através de uma apreciação geral pode inferir-se a consolidação de duas tendências distintas nas abordagens utilizadas. Uma das tendências prima por uma interpretação de âmbito tradicionalista, vinculada aos princípios das culturas construtivas locais e às tipologias de carácter vernáculo, onde impera uma clara perspetiva romântica, quer da técnica, quer do modelo tipológico; A outra tendência integra a técnica/material segundo as correntes teóricas contemporâneas, geralmente conotadas com premissas mais abstratas, valorizando mais a expressão do resultado formal e contextualização crítica da intervenção, em detrimento da autenticidade dos processos tradicionais de execução.

De forma a responder às necessidades introduzidas pela complexidade formal e conceptual da arquitetura atual, a técnica da taipa sofreu um processo de evolução, onde os processos industriais introduziram vastas alterações. O melhoramento do comportamento mecânico do material foi sem dúvida a alteração mais significativa introduzida na técnica construtiva, uma vez que permitiu dar mais liberdade ao desenho da planta dos edifícios, outrora vinculados a métrica regular das construções tradicionais.

Este facto encontra-se claro no inventário das construções em taipa elaborado no decorrer desta investigação, onde na maioria das situações o

material foi compactado por meios mecânicos, e recorreu-se à introdução de ligantes de forma a melhorar as características mecânicas do material. De fato, a estabilização química do material permitiu ultrapassar algumas fragilidades outrora encontradas nas construções vernáculas. Alguns reforços como os antigos contrafortes foram totalmente eliminados. O dimensionamento dos compartimentos deixou de estar condicionado ao comportamento da técnica da taipa, este facto resulta do melhoramento da resistência mecânica das paredes assim como da introdução de elementos estruturais auxiliares que permitem dar maior liberdade à planta.

A expressão máxima deste fenómeno reflete-se na introdução de paredes em taipa pré-fabricadas, que permitem funcionar como elementos estruturais ou material de “enchimento”, de preenchimento dos paramentos das edificações. Esta solução surge do processo de industrialização da técnica, onde todo o processo é realizado de forma industrial, controlada e mecanizada. Esta solução permite, por um lado usufruir do conforto térmico proporcionado pelas paredes em taipa e por outro utilizar a textura do material como opção de projeto, como elemento caracterizante da expressão plástica do edifício.

A evolução da técnica permitiu, a introdução de algumas soluções tais como, a aplicação de reguladores de superfícies, que vieram substituir os tradicionais rebocos. Este facto, foi sem dúvida a alteração mais expressiva na evolução da técnica, permitindo que a técnica participasse na linguagem plástica das construções.

Tendo esta investigação como objetivo específico “Determinar soluções construtivas contemporâneas em taipa”, foram analisadas 5 construções edificadas em taipa, de forma a compreender as adaptações introduzidas nas componentes construtivas dos edifícios.

Da análise comparativa das referências edificadas, podem observar-se alterações específicas relacionadas com:

a) Fundações / Embasamento:

- As tradicionais fundações em granito ou xisto foram substituídas pelo betão armado, que é assumido atualmente de forma sistemática nas construções em taipa.
- Os embasamentos dos edifícios apresentam-se cada vez mais esbeltos, ao contrário do que acontecia na arquitetura tradicional, na qual esta assumia ser parte integrante da linguagem arquitetónica do edifício.

b) Elementos Estruturais:

- A nível estrutural, a adição de elementos de apoio, pilares e vigas de lintel sejam eles em madeira, ferro ou betão armado, é comum às construções atuais. As paredes em taipa, mesmo quando desempenham uma função portante, são reforçadas com sistemas auxiliares que permitem melhor estabilidade dos edifícios.

c) Paredes Exteriores / Estruturais:

- A espessura das paredes diminui tendencialmente, passando de 60 cm para 50 cm, na maioria dos casos analisados. Este facto deve-se à inexistência de rebocos nas novas construções e ao melhoramento do comportamento mecânico das paredes.
 - O processo de compactação por meios mecânicos, que veio substituir a tradicional compactação manual, também permite uma melhor resistência das paredes.

- A análise granulométrica da matéria terra, antes da sua utilização em laboratórios veio introduzir a alteração/correção granulométrica do material permitindo melhorar o comportamento da terra na construção.
- A aplicação de reguladores de superfície é hoje em dia prática comum, sendo estes os substitutos dos tradicionais rebocos. Os reguladores permitem proteger as superfícies perante a ação das águas da chuva, que são prejudiciais às paredes em taipa. A aplicação dos reguladores de superfícies também oferece um tratamento anti-fungos e antialcalinos o que permite não danificar as paredes em taipa.
- A estabilização química do material permite uma maior consistência e durabilidade das paredes em taipa. A adição de ligantes tais como o cimento e a cal são dos maiores avanços técnicos introduzidos. Outros tipos de ligantes têm vindo a ser experimentados nas construções, sejam eles de natureza orgânica ou química.

Foram estes os fatores que permitiram melhorar o comportamento mecânico das paredes em taipa. Sendo a taipa mecanicamente mais resistente, mais consistente e mais compacta, possibilitou a diminuição da espessura das paredes. A consolidação do material permitiu diminuir o risco de desgaste perante os agentes climáticos, isto é, a água da chuva tem maior dificuldade em penetrar nas paredes que são mais homogêneas e mais densas. Ao tornar a taipa mecanicamente mais resistente, os reforços estruturais como os antigos contrafortes das construções vernáculas tornaram-se desnecessários.

- A pré-fabricação de blocos de taipa surge como a maior inovação na técnica. Esta solução foi desenvolvida graças à tecnologia de ponta existente: meios informatizados e mecanizados que permitem gerir os processos de estabilização do material, análise e correção granulométrica da matéria e da sua compactação garantindo uma melhor estabilidade do resultado final. Esta inovação veio introduzir uma nova funcionalidade à taipa, permitindo ser utilizada como material de enchimento/revestimento/paramento exterior das construções. De facto, a taipa já não é utilizada somente para a construção de paredes estruturais, desempenhando também um papel de pele exterior às estruturas porticadas em betão armado.

d) Abertura de vãos:

- A abertura de vãos nas paredes em taipa, sofreram alterações. Surgem vãos que interrompem os panos verticais das paredes, desenvolvendo-se desde o pavimento até à cobertura. Quando esta situação não se verifica, encontram-se elementos de reforço estrutural mais esbeltos como madeira, ferro ou betão armado a substituir os antigos lintéis e reforços em granito, xisto ou vigas em madeira.

e) Pavimentos:

- Ao nível dos pavimentos térreos, a solução em betão armado vem substituir os tradicionais pavimentos interiores em terra batida. No que se refere aos restantes pavimentos dos pisos, encontramos diferentes soluções, desde das estruturas em madeira como no caso do Museu em França ou mesmo, lajes em betão armado como no Centro Ornitológico. A escolha de pavimentos em betão, sejam eles em lajes aligeiradas ou em lajes maciças de betão armado devem-se essencialmente a conjugação de uma estrutura auxiliar em betão

armado que permite suportar as cargas do peso próprio das mesmas, evitando assim sobrecarregar as paredes em taipa.

f) Cobertura:

- No que se refere às coberturas, as soluções variam, desde de estruturas em madeira revestidas em camarinha de zinco ou cobre até a coberturas invertidas em lajes de betão armado impermeabilizadas com membranas asfálticas. Estas soluções vieram substituir as convencionais coberturas com madeiramento e revestimento em colmo ou em telha de barro.
- Nos casos analisados recorreu-se à utilização de um teto falso, seja ele em gesso cartonado fixo por meio de estrutura em aço galvanizado ou em painéis de madeira ou de derivados de madeira. Estas soluções vieram substituir os tradicionais forros em madeira, por muitas vezes inexistentes.

g) Acabamento das paredes em Taipa:

- Assume-se a textura do material na linguagem arquitetónica dos edifícios. Este fenómeno deve-se à evolução de várias etapas na execução das paredes em taipa;
- O processo de modelação das paredes, com recurso a novos tipos de cofragens metálicas ou em madeira permite obter uma superfície mais homogénea das paredes.

Em suma, estas alterações vieram introduzir uma maior flexibilidade no desenho das construções em taipa. A introdução de elementos estruturais auxiliares, o melhoramento da resistência mecânica das paredes em taipa, ou mesmo a sua utilização como revestimento exterior, veio possibilitar que

se ultrapassasse algumas das condicionantes formais, associadas aos constrangimentos de meios dos processos tradicionais. Estes factos refletem-se nas tipologias das construções edificadas em taipa, que outrora se limitavam à tipologia habitacional ou a pequenas construções. No decorrer desta investigação evidenciou-se através da análise dos estudos de casos e do inventário das construções em taipa produzidas nos últimos 25 anos, que as alterações introduzidas na técnica da taipa permitem sobrepor-se às condicionantes formais das construções.

Estes fatores contribuíram decisivamente para uma maior aproximação da Taipa às exigências da legislação atual, tida geralmente como um dos principais fatores de desencorajamento à aplicação da Taipa em projetos contemporâneos.

De forma a responder ao segundo objetivo desta investigação, no qual se pretendia “Aprofundar soluções construtivas em taipa no desenvolvimento de um projeto de arquitetura”, é proposto o desenvolvimento de um projeto de Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço, freguesia de Vila Chã, concelho de Esposende. A elaboração do mesmo projeto, possibilitará o desenvolvimento e a aplicação de todo o conhecimento adquirido no decorrer da investigação, de forma a propor soluções construtivas em taipa e soluções associadas às já aqui referidas, perante um programa definido.

5.2. Conclusões gerais.

Face às preocupações de sustentabilidade, o recurso à arquitetura em taipa tem despertado maior interesse por parte dos projetistas e dos requerentes. Esta tendência reflete-se nas conclusões específicas desta investigação quais se demonstrou, que a técnica construtiva da taipa se veio adaptar aos conceitos formais mais abstratos da arquitetura atual, de forma a responder às necessidades do mercado. Os processos construtivos foram alterados, introduziram-se meios mecânicos e recorreu-se à pré-fabricação das paredes com objetivo de tornar a utilização da taipa economicamente viável. Estes processos também permitem diminuir tendencialmente o tempo de construção dos edifícios. Todos estes factos tornaram a taipa mais acessível e mais competitiva perante as soluções construtivas recorrentes da construção.

Por um lado, as alterações introduzidas permitiram melhorar o comportamento do material, corrigindo as suas fragilidades, e por outro, ultrapassar questões regulamentares que dificultavam a utilização da técnica. Estes fatores despertaram um novo interesse da arquitetura em terra, que tem sentido um renascer.

Embora as alterações introduzidas no processo construtivo das paredes em taipa se revele benéfico, é sempre necessário serem introduzidas de forma ponderada e controlada, garantindo os benefícios da utilização da terra na construção. A introdução de ligantes na composição das paredes deve ser ponderada caso a caso, garantindo que as vantagens da utilização da terra não sejam danificadas em virtude de se querer obter uma maior resistência mecânica das paredes.

Em suma, perante o curto período disponível para elaboração da investigação, não foi possível continuar a aprofundar algumas questões importantes referentes à arquitetura em taipa na atualidade, deixando lugar a possíveis investigações futuras em torno da referida técnica construtiva. Esta investigação permitiu sim, contribuir para um maior conhecimento na aplicação da taipa em projetos de arquitetura.

N âmbito do projeto de arquitetura de construção de um Auditório e Recinto de receção ao Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende, incluíram-se algumas imagens digitais de modo a que permitam uma imediata perceção do conjunto arquitetónico.



Fig. 181 – Vista do acesso ao recinto (Autor, 2017)



Fig. 182 – Vista do espaço de estacionamento (Autor, 2017)



Fig. 183 – Vista do espaço exterior do auditório (Autor, 2017)



Fig. 184 – Vista do espaço de estacionamento (Autor, 2017)

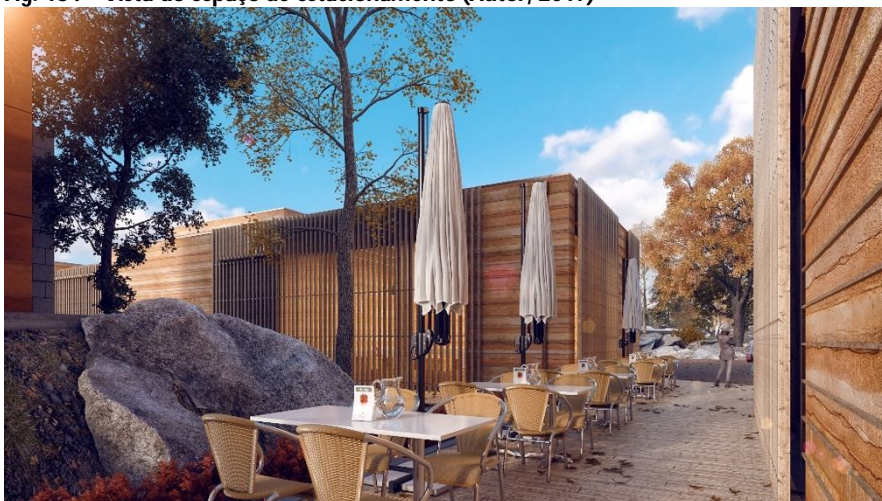


Fig. 185 – Vista do espaço exterior da cafeteria (Autor, 2017)



Fig. 186 – Vista dos percursos exteriores (Autor, 2017)

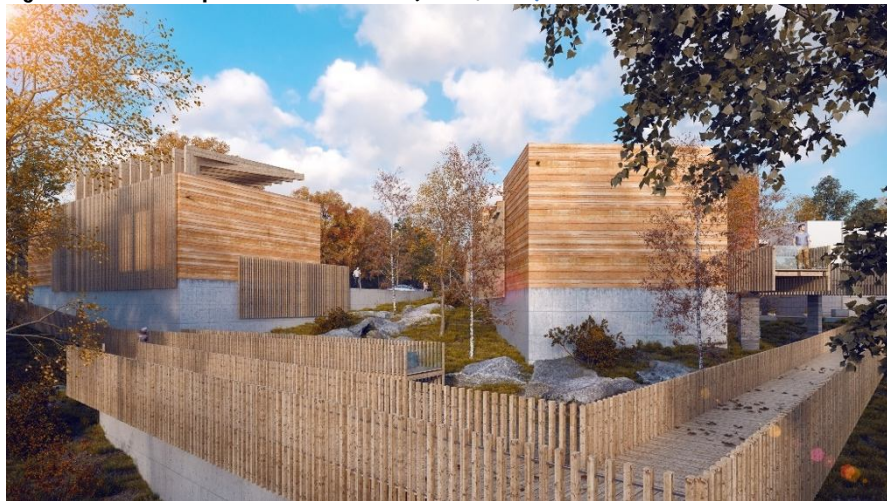


Fig. 187 – Vista do corredor verde – Linha de água (Autor, 2017)



Fig. 188 – Vista do corredor verde (Autor, 2017)



Fig. 189 – Vista do espaço interior de circulação (Autor, 2017)



Fig. 190 – Vista do interior da cafetaria (Autor, 2017)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albarelo, L., Digneffe, F., Hiernaux, J.-P., Maroy, C., Ruquoy, D., & SaintGeorge, P. (1997). *Práticas e métodos de investigação In ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Nunc Architectes. (2014). *Centre d'interprétation du patrimoine archeologique: Pisé*. Recuperado de <http://www.nunc.fr/pise.html>.
- Bastos, A. (2005). Arquitetura Contemporânea na Costa Alentejana. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 154-161). Lisboa: Argumentum.
- Beirão, T. (2005). Taipa na Arquitetura Contemporânea. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 35-38). Lisboa: Argumentum.
- Betão & Taipa. (2011). *Obras*. Recuperado de http://www.betaotaipa.pt/obras_detail.php?obra=cantar_do_gril_o
- Betão & Taipa. (2011). *Obras*. Recuperado de http://www.betaotaipa.pt/obras_detail.php?obra=habitacao_em_beja
- Betão & Taipa. (2011). *Obras*. Recuperado de http://www.betaotaipa.pt/obras_detail.php?obra=herdade_do_ro_cim
- Betão & Taipa. (2011). *Obras*. Recuperado de http://www.betaotaipa.pt/obras_detail.php?obra=piscina_municipal
- Bexiga, P. (2005). O comportamento dos edifícios em terra face aos incêndios na serra de Monchique. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 194-197). Lisboa: Argumentum.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Bruno, P. (2005). Taipa Militar - Fortificações do período de domínio muçulmano. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de terra em Portugal* (pp. 39-43). Lisboa: Argumentum.

- Carvalho, E., Gama, L., & Freire, F. (2005). Arquitetura de Terra - a Idade do mercado. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 150-153). Lisboa: Argumentum.
- Correia, M. (2005). Taipa na arquitetura tradicional. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 77-34). Lisboa: Argumentum.
- Correia, M. (2006). A Universalidade e Diversidade da Arquitetura de Terra. In M. Correia, & J. Oliveira, *Terra: Forma de Construir. Arquitetura : Antropologia: Arqueologia: 10ª Mesa Redonda de Primavera* (pp. 12-19). Lisboa: Argumentum; Vila Nova de Cerveira: Escola Superior Gallaecia.
- Correia, M. (2007). *Taipa no Alentejo*. Lisboa: Argumentum.
- Correia, M. (2016). *Conservation in Earthen Heritage: Assessment and Significance of failure, Criteria, Conservation Theory and Strategies*. Cambridge, UK: Cambridge Scholars Publishing.
- Correia, M., Dipasquale, L., & Mecca, S. (2015). *VERSUS: Heritage for Tomorrow*. Florence: DIDA.
- Easton, D. (2007). *The Rammed Earth House*. Usa: Chelsea Green Publishing Company.
- Fernandes, F., & Correia, M. (2005). *Arquitetura de Terra em Portugal*. Lisboa: Argumentum.
- Fontaine, L., & Anger, R. (2009). *Bâtir en Terre: Du grain de sable à l'architecture*. Grenoble: éditions Belin/Cité des Sciences et de l'Industrie.
- Gauzin-Muller, D. (2016). *Architecture en Terre D'Aujourd'Hui*. Museo/CRAterre.
- Gil, A. (1995). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas.
- Guerin, R. (Ed) (2011). *Outstanding Earthen Architecture in Europe*. Award 2011. Avignon: CAUE
- Heise, A. (2004). Desenho do processo e qualidade na construção do painel monolítico de solo-cimento em taipa de pilão. (Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Brasil. Recuperado de

<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000445324>

- Houben, H., & Guillaud, H. (1994). *Earth Construction: A Comprehensive Guide*. London: Intermediate Technology Publications.
- Joy, R. (1999). 400 South Rubio Studio. Recuperado de <http://www.rickjoy.com>
- Joy, R. (2004). Tucson Mountain House. Recuperado de <http://www.rickjoy.com>
- Joy, R. (2004). The Tucson Mountain Retreat. Recuperado de <http://www.rickjoy.com>
- Lourenço, P. (2005). As Estruturas de Terra e os Sismos. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 189-193). Lisboa : Argumentum.
- Lourenço, P. (2005). Construção em terra – viabilidade económica. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 198-202). Lisboa: Argumentum.
- Mendes, M. (2005). Obstáculos a construção em terra. O abandono de uma opção. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 173-178). Lisboa: Argumentum.
- MLZD. (2015). *BESUCHSZENTRUM SCHWEIZERISCHE VOGELWARTE, Neubau: PROJECTS*. Recuperado de <http://www.mlzd.ch/projects/auswahl/vos/>.
- Neves, C. (2005). O desempenho térmico da edificação da terra. In *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 185-188). Lisboa : Argumentum.
- Peixinho, M. (2005). Sinais de contemporaneidade rural. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 146-149). Lisboa: Argumentum.
- Pinto, F. (1993). Arquitetura de Tierra: Que futuro? In *M. Alçada, 7º conferência Internacional Sobre o Estudo e Conservação da Arquitetura de terra* (pp. 612-617). Silves, Lisboa: DGEMN.
- Prista, P. (2005). Taipa e adobe na etnografia portuguesa. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 108-113). Lisboa: Argumentum.

- Rael, R. (2009). *Earth Architecture*. Nova Iorque: Princeton Architectural Press.
- Rauch, M. (2000). *Chapel of Reconciliation: SACRAL*. Recuperado de <http://www.lehmtonerde.at/en/projects/project.php?plD=28>
- Rauch, M. (2015). *Refined earth construction & Design with rammed earth*. Recuperado de <https://issuu.com/detail-magazine/docs/978-3-95553-273-4-bk-en-rauch-refin>.
- Rocha, M. (2005). Taipa na arquitetura tradicional: técnica construtiva. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 22-26). Lisboa: Argumentum.
- Rodrigues, P. (2005). Revestimentos de paredes em terra. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 68-73). Lisboa: Argumentum.
- Rodrigues, R. (2002). Identificação, atribuição de valores, contextualização analítica, proposições, de intervenções e de diretrizes em sítios históricos edificados em arquitetura de terra. In *SEMINÁRIO ÍBERO-AMERICANO DE CONSTRUÇÃO COM TERRA 1*. Salvador: Projeto PROTERRA.
- Schreck, H. (2005). Da planta livre à Liberdade da planta. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 162-165). Lisboa: Argumentum.
- Soza, M. (2003). Construcción con tierra cruda / Sistemas de entramado técnicas mixtas tradicionales del noroeste argentino. In C. Neves, *Técnicas Mixtas de Construcción con Tierra* (pp. 15-36). Salvador: CYTED-HABYTED- PROTERRA.
- Torres, C. (2005). A Memória da Terra. In M. Fernandes, & M. Correia (Ed.), *Arquitetura de Terra em Portugal* (pp. 12-15). Lisboa: Argumentum.
- Walker, P., & Standards Australia. (2002). *The Australian Earth Building Handbook*. Watford: BRE Bookshop.
- Walker, P., Keable, R., Martin, J., & Maniatidis, V. (2005). *Rammed Earth: Design and construction Guide-Lines*. Maniatidis: BRE bookshop.
- Yin, R. (1984). *Case Study Research. Design and Methods*. Canadá: Sage Publications.

Índice de Imagens

Fig. 1 – Mapa da distribuição das técnicas tradicionais no continente português (Fernandes & Correia, 2005).....	49
Fig. 2 - Processo de construção de uma parede de taipa tradicional (Rocha, 2005)	53
Fig. 3 - Ciclo de produção de uma parede em taipa, (Fontaine & Anger, 2009)	55
Fig. 4 – Planta do edifício (Gauzin-Muller, 2016)	67
Fig. 5 – Foto do edifício (Gauzin-Muller, 2016).....	67
Fig. 6 – Planta do Andar (Gauzin-Muller, 2016).....	68
Fig. 7 - Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016).....	68
Fig. 8 – Planta do Andar (Gauzin-Muller, 2016)	69
Fig. 9 - Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016).....	69
Fig. 10 – Planta de Implantação (Gauzin-Muller, 2016)	70
Fig. 11 – Foto do Conjunto habitacional (Gauzin-Muller, 2016).....	70
Fig. 12 – Cortes do Edifício (Gauzin-Muller, 2016).....	71
Fig. 13 – Fotografia do Edifício (Gauzin-Muller, 2016)	71
Fig. 14 - Fotografias do edifício (Gauzin-Muller, 2016)	72
Fig. 15 - Fotografias do edifício (Gauzin-Muller, 2016)	72
Fig. 16 - Fotografias do edifício (Gauzin-Muller, 2016)	73
Fig. 17 - Fotografias do edifício (Gauzin-Muller, 2016)	73
Fig. 18 - Fotografia da habitação (Gauzin-Muller, 2016)	74
Fig. 19 - Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016).....	75
Fig. 20 - Fotografia dos vãos (Gauzin-Muller, 2016)	75
Fig. 21 - Planta do edifício (Gauzin-Muller, 2016).....	76
Fig. 22 - Foto do edifício (Gauzin-Muller, 2016)	76
Fig. 23 – Planta de implantação (Gauzin-Muller, 2016)	77
Fig. 24– Fotografia da habitação (Gauzin-Muller, 2016)	77
Fig. 25 – Planta do Edifício (Gauzin-Muller, 2016)	78
Fig. 26 – Fotografia da construção (Gauzin-Muller, 2016)	78
Fig. 27 – Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016)	79
Fig. 28 – Planta do Edifício (Gauzin-Muller, 2016)	80
Fig. 29 – Perspetiva exterior (Gauzin-Muller, 2016)	80
Fig. 30 – Fotografia das paredes interiores (Gauzin-Muller, 2016).....	81
Fig. 31 – Fotografia da escadaria (Gauzin-Muller, 2016).....	81
Fig. 32 – Planta do andar (Gauzin-Muller, 2016)	82
Fig. 33 – Alçada Lateral (Gauzin-Muller, 2016)	82
Fig. 34 – Fotografia da parede (Gauzin-Muller, 2016)	83
Fig. 35 – Fotografia da parede de Taipa (Gauzin-Muller, 2016)	83
Fig. 36 – Alçado lateral (Gauzin-Muller, 2016).....	84

Fig. 37 – Fotografia do Escadório (Gauzin-Muller, 2016)	84
Fig. 38 – Planta do andar (Gauzin-Muller, 2016)	85
Fig. 39 – Alçado lateral do edifício (Gauzin-Muller, 2016)	85
Fig. 40 – Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016).....	86
Fig. 41 – Alçada Lateral (Gauzin-Muller, 2016).....	87
Fig. 42 – Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016).....	87
Fig. 43 – Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016).....	88
Fig. 44– Fotografia do pátio (Gauzin-Muller, 2016).....	88
Fig. 45 – Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016).....	89
Fig. 46 – Fotografia da construção (Gauzin-Muller, 2016)	89
Fig. 47 – Perspetiva interior do edifício (Gauzin-Muller, 2016).....	90
Fig. 48 – Fotografia do interior (Gauzin-Muller, 2016)	90
Fig. 49 – Fotografia do edifício (Gauzin-Muller, 2016).....	91
Fig. 50 – Fotografia da obra de arte (Gauzin-Muller, 2016)	92
Fig. 51 – Fotografia do edifício (Fernandes & Correia, 2005).....	93
Fig. 52 – Fotografia do edifício (Fernandes & Correia, 2005).....	93
Fig. 53 – Fotografia do Mercado (Fernandes & Correia, 2005)	94
Fig. 54 – Fotografia do lateral (Fernandes & Correia, 2005)	94
Fig. 55 – Fotografia da habitação (Fernandes & Correia, 2005).....	95
Fig. 56 – Fotografia das habitações (Betão e Taipa, 2006).....	96
Fig. 57 – Fotografia do exterior das habitações (Betão e Taipa, 2006))	96
Fig. 58 – Fotografia da habitação (Betão e Taipa, 2006).....	97
Fig. 59 – Perspetiva do edifício (Betão e Taipa, 2006)	97
Fig. 60 – Fotografias de detalhes (Betão e Taipa, 2007)	98
Fig. 61 – Fotografia da habitação (Betão e Taipa, 2007).....	99
Fig. 62 – Fotografia da construção (Betão e Taipa, 2007).....	99
Fig. 63 - Compactador pneumático (Fontaine & Anger, 2009).....	103
Fig. 64 - Máquina de transporte (Fontaine & Anger, 2009)	103
Fig. 65 - Misturadora de eixo horizontal (Fontaine & Anger, 2009)	103
Fig. 66 – Cofragem (Fontaine & Anger, 2009)	104
Fig. 67 – Cofragem (Fontaine & Anger, 2009)	104
Fig. 68 - Bloco de taipa pré-fabricado (Gauzin – Muller, 2016).....	106
Fig. 69 - Assentamento de blocos de taipa pré-fabricados (Gauzin – Muller, 2016)	106
Fig. 70 - Enchimento das juntas após assentamento dos blocos de taipa pré- fabricados (Gauzin – Muller, 2016).....	106
Fig. 71 - Elementos das fachadas pré-fabricados em serie numa cofragem de 50m de comprimento (Gauzin – Muller, 2016)	107
Fig. 72 - Armazenamento dos blocos pré-fabricados para secagem (Gauzin – Muller, 2016)	107
Fig. 73 Mapa de Localização dos Casos de Estudo, (Autor).....	118
Fig. 74 - Planta de Localização (Autor)	123

Fig. 75 - Fotografia do edifício (Rauch, 2000)	123
Fig. 76 - Planta do edifício (de autor, adaptado de Rauch)	124
Fig. 77 - Alçado e Corte transversal do edifício (de autor, adaptado de Rauch).....	125
Fig. 78 - Corte construtivo (de autor, adaptado de Rauch)	127
Fig. 79 - Pormenor construtivo – ligação pilares em madeira com pavimento (de autor, adaptado de Rauch)	128
Fig. 80 - Pormenor construtivo – ligação das ripas em madeira do revestimento exterior (de autor, adaptado de Rauch)	128
Fig. 81 - Fundações / Ensoleiramento geral (Rauch, 2000)	129
Fig. 82 - Ensoleiramento geral (Rauch, 2000)	129
Fig. 83 Ligação fundações c/ parede (Rauch, 2000)	130
Fig. 84 - Descofragem de parede (Rauch, 2000)	130
Fig. 85 - Forma das paredes em taipa (Rauch, 2000)	130
Fig. 86 - Cofragem das paredes em taipa (Rauch, 2000)	130
Fig. 87 - Compactação mecânica da taipa (Rauch, 2000)	130
Fig. 88 - Porticos estruturais em madeira (Rauch, 2000)	130
Fig. 89 - Porticos estruturais em madeira (Rauch, 2000)	130
Fig. 90 - Vão de entrada em Ferro (Rauch, 2000)	130
Fig. 91 - Abertura de vão na parede em taipa (Rauch, 2000)	131
Fig. 92 - Vão de Cobertura (Rauch, 2000).....	131
Fig. 93 - Vão de cobertura (Rauch, 2000)	131
Fig. 94 - Acabamento do Pavimento (Rauch, 2000)	131
Fig. 95 - Acabamento do Pavimento (Rauch, 2000)	131
Fig. 96 - Estrutura da cobertura (Rauch, 2000)	131
Fig. 97 - Estrutura da cobertura (Rauch, 2000)	131
Fig. 98 Revestimento da coberura em cobre (Rauch, 2000).....	131
Fig. 99 - Planta de Localização (do autor, adaptado de: Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	135
Fig. 100 - Fotografia do edifício (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	135
Fig. 101 - Planta do Piso -1 (do autor, adaptado de: Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	137
Fig. 103 - Planta do Piso 1, (do autor, adaptado de: Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	138
Fig. 104 Alçado e cortes do edifício, (do autor, Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	138
Fig. 105 - Volumetria do edifício (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	139
Fig. 106 - Volumetria do edifício (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	139

Fig. 107 - Corte Construtivo do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	141
Fig. 108 - Fundações em betão armado (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	144
Fig. 109- Fundações em betão armado (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	144
Fig. 110 - Pilares em aço galvanizado no meio das paredes em taipa (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	144
Fig. 111 - Elementos estruturais de reforço das paredes em taipa (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	144
Fig. 112 - Revestimento da cobertura (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	144
Fig. 113 - Estrutura da cobertura e do pavimento (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	144
Fig. 114 - Reforço dos vãos com elementos em aço corten (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	145
Fig. 115 - Reforço dos vãos com elementos em aço corten (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	145
Fig. 116 - Iluminação da tanque por claraboias na cobertura (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	145
Fig. 117 - Aplicação de regularizador de superfície (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	145
Fig. 118 - Enbasamento (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)...	145
Fig. 119 - Arrestas das paredes de taipa (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	145
Fig. 120 - Vigas em madeira lameladas da cobertura do espaço do tanque da piscina (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	145
Fig. 121 - Pormenor da ligação das Vigas da cobertura com lintel em betão armado (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	146
Fig. 122 - Pormenor de fixação das Vigas da cobertura com lintel em betão armado (Atelier de Arquitetura, Vier Arquitetos, 2010)	146
Fig. 123 - Planta de Localização (Autor)	149
Fig. 124 - Fotografia do edifício (Betão e Taipa, 2011)	149
Fig. 125 - Planta do Piso 0 (do autor, adaptado de Correia, 2011)	150
Fig. 126 - Alçados do edifício (do autor, adaptado de Correia, 2011)	151
Fig. 127 - Cortes do edifício (do autor, adaptado de Correia, 2011)	151
Fig. 128 - Corte Construtivo do edifício (do autor, adaptado de Correia, 2011)	153
Fig. 129 - Fundações em betão armado e ancoragem dos perfis metálicos (Betão e Taipa, 2011)	155
Fig. 130 - Fundações em betão armado (Betão e Taipa, 2011)	155

Fig. 131 - Pilares metálicos enbebidos nas paredes em taipa (Betão e Taipa, 2011)	155
Fig. 132 - Elementos estruturais de reforço das paredes em taipa (Betão e Taipa, 2011)	155
Fig. 133 - Estrutura metálica e paredes em taipa (Betão e Taipa, 2011)	155
Fig. 134 - Cofragem das paredes em taipa (Betão e Taipa, 2011)	155
Fig. 135 - Revestimento dos laterais da cobertura (Betão e Taipa, 2011) ..	156
Fig. 136 Rufos sobre as paredes em taipa (Betão e Taipa, 2011)	156
Fig. 137 - Remates das ombreiras dos vãos (Betão e Taipa, 2011)	156
Fig. 138 - Tubos de queda de águas da cobertura (Betão e Taipa, 2011) .	156
Fig. 139 - Pala sobre o vão de acesso ao edifício (Betão e Taipa, 2011)	156
Fig. 140 - Elementos de sombreamento dos vaos (Betão e Taipa, 2011) ..	156
Fig. 143 - Plantas do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura Nunc Architectes)	161
Fig. 144 - Plantas do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura Nunc Architectes)	161
Fig. 145 - Corte Longitudinal do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura Nunc Architectes)	162
Fig. 146 - Corte transversal do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura Nunc Architectes)	162
Fig. 147 - Volumetria da ampliação (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	163
Fig. 148 - Volumetria da pré-existência (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	163
Fig. 149 - Corte Construtivo do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura Nunc Architectes)	165
Fig. 150 - Assentamento dos blocos de taipa pré-fabricados da parede exterior grampeados a parede em taipa interior (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	167
Fig. 151 - Parede exterior em blocos taipa pré-fabricados assentes com argamassa de cal e terra (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	167
Fig. 152 - Vão de acesso ao edifício com remates de ombreira e padieira em betão armado (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	167
Fig. 153 - Vão vertical de separação do volume pré existente e da ampliação (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	167
Fig. 154- Parede de trombe (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	167
Fig. 155 - Revestimento da cobertura (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	168
Fig. 156 - Estrutura da cobertura e do pavimento (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	168

Fig. 157 - Estrutura da cobertura e do pavimento (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	168
Fig. 158 - Revestimento do forro do teto e do pavimento (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	168
Fig. 159 - Revestimento do forro da cobertura em madeira (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	168
Fig. 160 - Revestimento do forro da cobertura em madeira (Atelier de Arquitetura, Nunc Architectes, 2014)	168
Fig. 159 - Planta de Localização (Autor)	171
Fig. 160 - Fotografia do edifício (Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)	171
Fig. 161 - Planta do Piso 0 (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)	172
Fig. 162 - Planta do Piso 1 (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)	172
Fig. 163 - Planta do Piso 2 (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)	173
Fig. 164 - Alçados e cortes do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)	173
Fig. 165 - Maquete volumétrica do edifício (Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)	174
Fig. 166 - Corte Construtivo do edifício (do autor, adaptado de Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)	176
Fig. 167 - Fundações em betão armado e estrutura em pilares metálicos (Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)	178
Fig. 168 - Fundações em betão armado e assentamento dos blocos de taipa (Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)	178
Fig. 169 - Pilares em madeira da estrutura do hall de entrada (Atelier de Arquitetura MLZD, 2015)	178
Fig. 170 - Estrutura do edifício (Atelier de Arquitetura MLZD, 2015)	178
Fig. 171 - Taipa pré-fabricada (Atelier de Arquitetura MLZD, 2015)	178
Fig. 172 - Vãos existentes (Atelier de Arquitetura MLZD, 2015)	178
Fig. 173 - Reforço dos vãos com elementos em aço corten (Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)	178
Fig. 174 - Reforço dos vãos com elementos em aço corten (Atelier de Arquitetura, MLZD, 2015)	178
Fig. 175 – Tucson Mountain House (Rick Joy, 2004)	187
Fig. 176 – Tucson Mountain House (Rick Joy, 2004)	187
Fig. 177 – The Tucson Mountain Retreat (Rick Joy, 2004)	187
Fig. 178 – The Tucson Mountain Retreat (Rick Joy, 2004)	187
Fig. 179 – 400 South Rubio Studio (Rick Joy, 1999)	187
Fig. 180 – 400 South Rubio Studio (Rick Joy, 1999)	187
Fig. 181 – Vista do acesso ao recinto (Autor, 2017)	199

Fig. 182 – Vista do espaço de estacionamento (Autor, 2017)	199
Fig. 183 – Vista do espaço exterior do auditório (Autor, 2017)	200
Fig. 184 – Vista do espaço de estacionamento (Autor, 2017)	200
Fig. 185 – Vista do espaço exterior da cafeteria (Autor, 2017)	200
Fig. 186 – Vista dos percursos exteriores (Autor, 2017)	201
Fig. 187 – Vista do corredor verde – Linha de água (Autor, 2017)	201
Fig. 188 – Vista do corredor verde (Autor, 2017)	201
Fig. 189 – Vista do espaço interior de circulação (Autor, 2017)	202
Fig. 190 – Vista do interior da cafeteria (Autor, 2017)	202

Anexos

Relatório do acompanhamento da obra de construção, da moradia do Arquitecto Benjamin Pereira, Presidente da camara Municipal de Esposende. A obra localiza-se na freguesia de Forjães, concelho de Esposende, distrito de Braga. O interesse no acompanhamento da construção fundamenta-se no facto de ter sido executada em taipa, a data da sua execução corresponder ao período da investigação e localizar-se na proximidade geográfica do local de intervenção de projeto apresentado no âmbito da dissertação.



Fotografia da volumetria da construção.



Fotografia do embasamento.



Fotografia dos reforços estruturais em granito utilizados na abertura dos vãos.



Fotografia do pormenor do corte térmico com aplicação de XPS entre os elementos estruturais em granito, exteriores e interiores utilizados nas aberturas dos vãos.



Fotografia da fixação da estrutura em madeira ao elemento estrutural em betão armado..



Fotografia da fixação da estrutura em madeira ao elemento estrutural em betão armado.



Fotografia da estrutura em madeira de suporte da cobertura.



Fotografia da estrutura em madeira de suporte da cobertura com forro em painel de madeira do tipo OSB.



Fotografia da ligação dos elementos estruturais com pavimento.



Fotografia da ligação dos elementos estruturais com pavimento.



Fotografia do remate da estrutura da cobertura.



Fotografia do remate do cunhal do edifício com estrutura em betão armado.



Fotografia de uma alvenaria interior em tijolo cerâmico.



Fotografia do remate das alvenaria interiores com paredes exteriores em taipa.



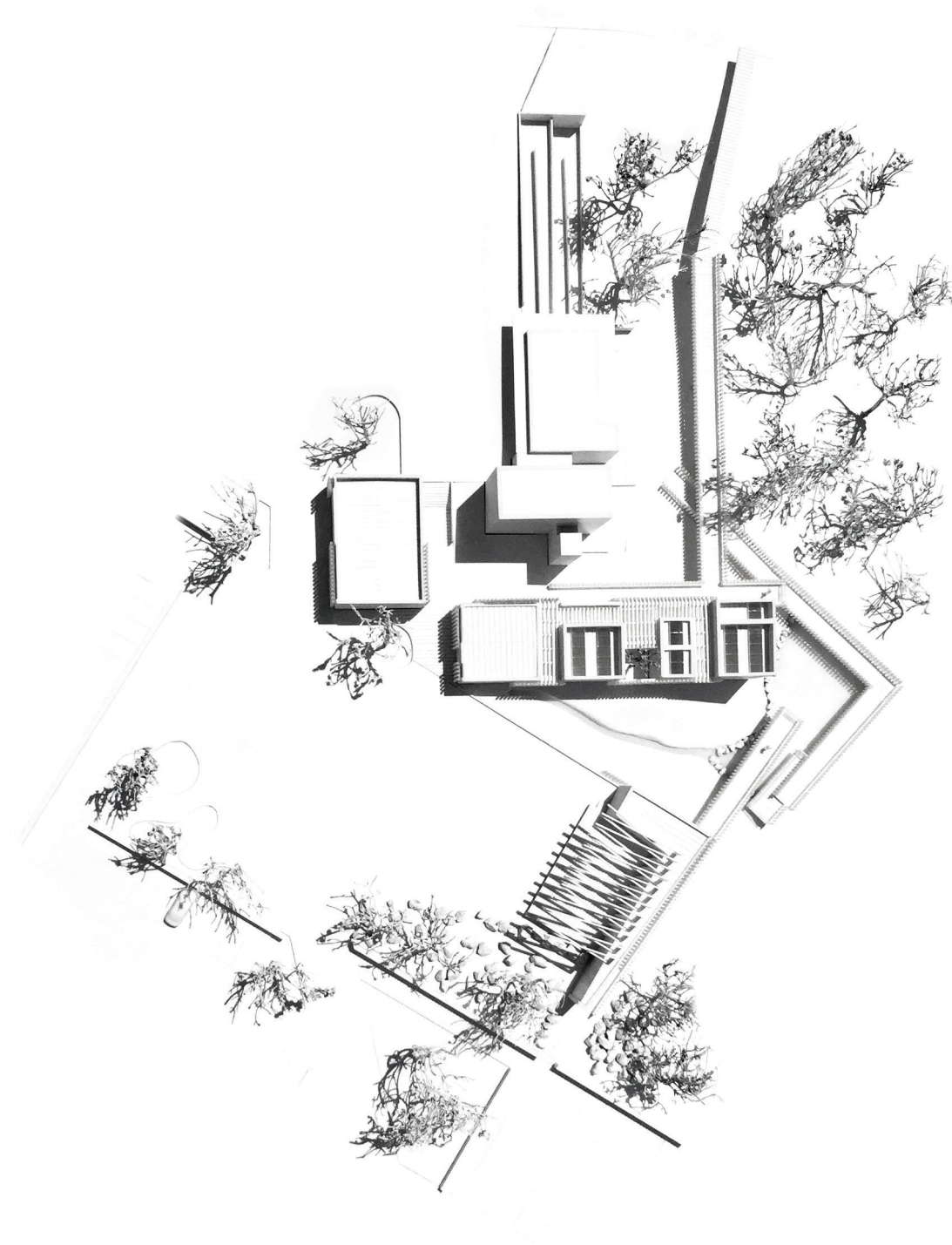
Daniel Meira

Arquitetura em Taipa no Castro de S. Lourenço: Vila Chã, Esposende

Março, 2017

escola superior  gallaecia

MESTRADO INTEGRADO EM ARQUITETURA E URBANISMO



**Arquitetura em Taipa no Castro de S. Lourenço:
Vila Chã, Esposende** *(Volume II - Componente de projeto)*
Daniel Coutinho dos Santos Meira

Vila Nova de Cerveira, março de 2017

escola superior  gallaecia

Mestrado Integrado em Arquitetura e Urbanismo
Vila Nova de Cerveira, março de 2017

Mestrado Integrado em Arquitetura e Urbanismo

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço:

Vila Chã, Esposende

Peças escritas:

Daniel Coutinho dos Santos Meira

Orientadores – Prof.^a Doutora Mariana Correia

Prof.^o Doutor Gilberto Duarte Carlos

Vila Nova de Cerveira - Março 2017

1.2 – Memória descritiva

1. Introdução

Refere-se a presente Memória Descritiva e Justificativa ao Projeto de Execução para a construção de um Auditório e do espaço de receção ao Castro de São Lourenço. A proposta assenta na construção de 3 volumes distintos.

O primeiro alberga um Auditório, o segundo, uma pequena cafetaria e o terceiro, uma sala de leitura com espaço multimédia e as respetivas instalações sanitárias necessárias para funcionamento do recinto. A proposta contempla, além da construção dos equipamentos acima referidos, a reorganização do espaço público envolvente à construção existente.

A proposta localiza-se na freguesia de Vila Chã, Concelho de Esposende.

2. Análise e caracterização do sítio

Com a análise do local observou-se que o espaço de intervenção possui um elevado valor histórico e paisagístico. As ruínas provenientes das escavações arqueológicas testemunham, o modo de viver e a capacidade do homem se apropriar do território durante várias épocas. É perante uma topografia irregular e muito demarcada que as escavações arqueológicas se desenvolvem. A vegetação existente, muito densificada que se dispersa pela topografia irregular, aumenta o valor natural do local.

Este local é um ponto de vivências e de afluência para muita da população do concelho de Esposende e das zonas confinantes, onde as pessoas procuram visitar as construções arqueológicas e o seu significado existente, mas também se apropria do restante recinto para realização de pequenos concertos ao ar livre. De facto, o recinto não se valoriza só pelas riquezas arqueológica, mas também pela utilização da natureza e do local como espaço de reunião e convivência. É necessário que não se percam estas memórias e assim conceder novas condições a este local.

Nos últimos 20 anos, foram introduzidas algumas intervenções de requalificação e valorização no espaço existente tais como, a pavimentação em cubo de granito do acesso que percorre o recinto que liga as ruínas arqueológicas a uma pequena capela, e a recuperação de algumas ruínas dos castros, nomeadamente a construção de um passadiço em madeira que se desenvolve sobre a topografia até alguns pontos de interesse para os visitantes. Mais recentemente foi ainda construído o centro de interpretação da estação arqueológica de São Lourenço com objetivo de albergar algumas peças resultantes das escavações. Podemos observar também algumas construções de caráter muito precário dispersas pelo recinto. Instalações sanitárias pré-fabricadas, um pequeno bar de verão em madeira e palcos para espetáculos e concertos. Estas construções dispersas e sem qualquer valor arquitetónico/paisagístico, refletem a necessidade de dotar o recinto de alguns equipamentos de apoio para os utilizadores do espaço.



Ortofotomapas do local de intervenção.



Fotografia do local de intervenção.



Fotografia do local de intervenção.

Memória Descritiva e Justificativa



Fotografia do bar existente.



Fotografia do palco existente.



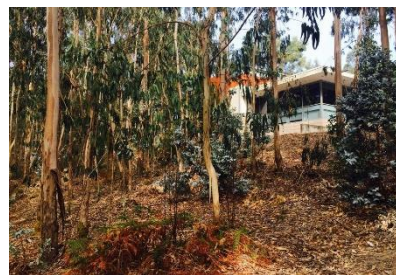
Fotografia do centro de interpretação.



Fotografia do centro de interpretação.



Fotografia do centro de interpretação.



Fotografia do centro de interpretação.



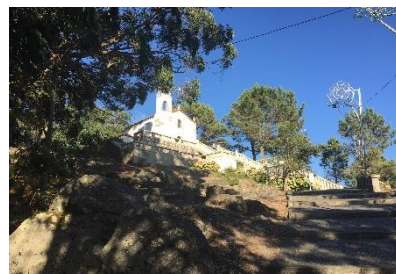
Fotografia da Topografia.



Fotografia da topografia.



Fotografia das Construções do Castro.



Fotografia da Capela.

3. Objetivos

Da análise do local e a pedido do Senhor Presidente da Câmara Municipal de Esposende, surge o propósito de melhorar as condições do recinto de forma a responder às necessidades dos utilizadores. Nasce então a ideia de construir um auditório, peça principal do recinto, que substituiria os palcos modulares existentes, assim como criar um espaço de cafetaria e instalações sanitárias de apoio ao local.

Emerge então a ideia de relacionar a nova construção com o centro de interpretação, numa tentativa de união dos espaços de circulação exteriores entre os dois edifícios.

A nova construção nasce na tentativa de criar novas dinâmicas ao local, o qual se limita durante varias estações do ano, principalmente, a passagem de visitantes que querem percorrer os vestígios arqueológicos. A falta de infraestruturas não permite a permanência aos visitantes.

A principal intenção do projeto destaca-se na ideia de recorrer a arquitetura em Taipa para resolver o problema existente. Perante este cenário de intervenção, as novas construções devem por um lado resolver o programa e por outro dissimilar-se na topografia e vegetação, sem descontextualizar os valores históricos e paisagísticos existentes do sítio.

A relação com o edifício existente e o local, serão resolvidas por intervenções pontuais no espaço exterior, designadamente com a implementação de percursos assim como espaços de descompressão.

Nos dias de hoje, a concepção de um espaço com estas características não poderá estar dissociada da capacidade de reflexão que este gera na sua população visitante, devendo sempre um espaço apresentar, quando possível, capacidade para absorver todo e qualquer utente, mesmo os de mobilidade reduzida.

Deste modo, os principais objetivos do projeto, serão os seguintes:

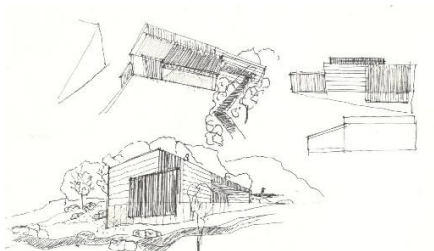
- Utilizar materiais naturais que possibilitem o desaparecimento das construções propostas, no processo de envelhecimento das construções;
- Estruturar o espaço exterior estabelecendo ligações visuais e simbólicas, entre os diversos elementos que o delimitam e toda a envolvente natural;
- Preservação das vistas e eixos visuais que irão permitir tirar partido da topografia do terreno e da sua envolvente;
- A inserção das novas construções terá em atenção a orientação solar do local e dos ventos, a localização e disposição dos novos edifícios e a sua relação com o espaço público exterior proposto, que servirá como uma cercadura ao recinto dos concertos e um portão de entrada do recinto;
- Redução dos movimentos de terra, de forma a manter as características do local;
- A relação com a construção existente e a sua envolvente será articulada por forma a criar um conjunto sólido e unificado;
- Utilizar-se-ão pavimentos naturais adaptados às exigências funcionais do local e que irão possibilitar uma menor impermeabilização possível do terreno;

4. Conceito

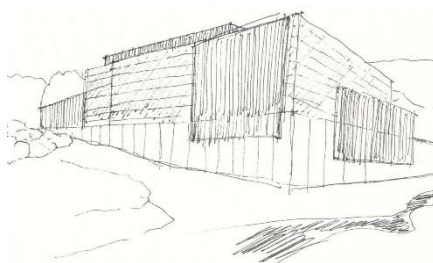
É perante o cenário existente, caracterizado pela volumetria monolítica do centro de interpretação, a topografia abrupta do local, a densa vegetação, e a técnica monolítica da taipa proposta na construção dos novos edifícios, que surge, o conceito dos cheios e vazios.

É intenção quebrar a rigidez imposta pela volumetria do centro de interpretação que se ergue no meio da topografia. A proposta passa pela fragmentação dos volumes propostos que se desenvolvem junto à construção existente. A oscilação das volumetrias propostas, tenta dar profundidade aos planos das fachadas e ritmar a leitura das construções, relembrando a linha da copa da vegetação existente.

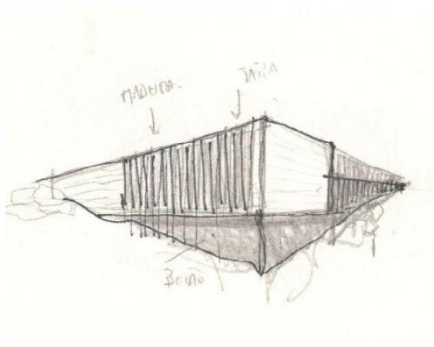
É pretendido por um lado, gerar espaços fechados e por outro, espaços parcialmente permeáveis de forma a proporcionar uma constante relação com o exterior.



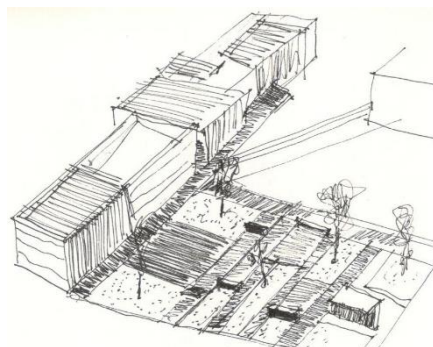
Esquízo da volumetria.



Esquízo da volumetria.



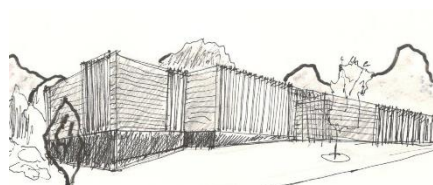
Esquízo da volumetria.



Esquízo da volumetria e relação com espaço exterior.



Esquiço da volumetria com cheios e vazios.



Esquiço da volumetria com cheios e vazios.

5. Caracterização formal.

5.1 - Implantação

A implantação da proposta surge da topografia do local, de um muro de suporte de terras existente, próximo do centro de interpretação que fragmenta o espaço exterior, mas também da construção existente. Foi intenção do projeto, como já anteriormente referido, fragmentar a volumetria do centro de interpretação. A proposta assenta nestes dois elementos marcantes do local. Surge a ideia de dois dos volumes, das novas construções, virem rodear a construção existente, e de um terceiro se apoiar sobre o muro de suporte de terra como elemento de exceção. A orientação do muro de suporte e a construção existente geram um espaço triangular onde a topografia se torna muito acentuada. Este espaço exterior é evidenciado como elemento central, espaço canal onde se desenvolve a linha de água que desagua no lago proposto. A implantação das construções propostas e a intervenção no espaço exterior, cria um espaço de receção ao recinto, ou seja, uma cercadura que acolhe no seu interior o espaço de utilização coletiva. A relação das novas construções com o espaço exterior e as escavações arqueológicas é reforçada pelos percursos propostos que se desenvolvem desde as construções até alguns pontos de interesse.



Planta de Implantação – Estudo.

6.1. Descrição Funcional / Programa

No segundo Volume, “bloco B” que se desenvolve num único piso, nasce uma pequena cafeteria, dotada de uma pequena copa e dispensa de apoio. Este

edifício permite substituir as construções pré-fabricadas existentes, que somente eram utilizados na época de verão. Possibilita que os visitantes possam permanecer e usufruir da paisagem e do local em períodos mais prolongados.

O terceiro volume, “bloco C”, desenvolve-se ao nível do rés do chão, com uma cota de pavimentos interiores inconstante que tenta acompanhar a topografia. A cota superior, surge uma pequena sala de leitura / multimédia de apoio ao centro interpretativo e ao Castro. A criação deste espaço na proximidade da cafeteria permite que as crianças possam utilizá-lo enquanto os pais aproveitam um momento de relaxamento e de contemplação da natureza na dita cafeteria. Este volume acolhe também, instalações sanitárias masculinas, femininas e para pessoas com mobilidade reduzida. Estas instalações permitem resolver questões de salubridade e de higiene que não se verificam nas construções pré-fabricadas existentes. Em dias de maior afluência, no decorrer de concertos ou de visitas de estudo, os equipamentos existentes não correspondiam às exigências.

O espaço exterior é, ele também, objeto de intervenção, surgindo a necessidade de criar um recinto para o auditório. Os percursos propostos têm por principal pressuposto interligar os três momentos que marcam o local.

Em primeiro lugar, valorizar as escavações arqueológicas existentes, proporcionando a sua divulgação. Em segundo lugar, a contemplação da paisagem existente. E por fim unificar as novas construções com a pré-existência.

6.2. Configuração Geométrica.

O Auditório exibe uma planta trapezoidal, resultado do volume construído ao nível do rés do chão, uma vez que o piso inferior se encontra semienterrado. A cobertura do palco do auditório apresenta-se encaixada na volumetria do edifício como se fosse resultado de uma subtração de matéria. Foi intenção que este elemento escavasse a construção.

O Volume da Cafeteria apresenta uma planta retangular e a sua volumetria corresponde à de um paralelepípedo, um sólido simples que lhe confere uma linguagem monolítica.

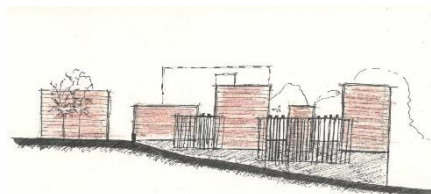
O terceiro volume, de planta retangular, é resultado da adição de vários elementos em torno do espaço de circulação. As volumetrias desiguais dos diferentes elementos atribuem uma leitura fragmentada ao conjunto.

As variações altimétricas dos volumes que caracterizam o projeto, são resultado do conceito da tentativa de obter uma leitura de conjunto fragmentado, que se adapta a topografia, assim como ao “skyline” da vegetação existente. As construções propostas desenvolvem-se sobre a topografia existente, evitando movimentos de terra desnecessários.

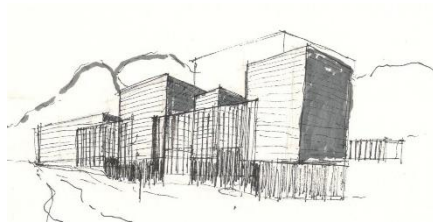
O desenho e a forma dos percursos e arranjos exteriores tentam minimizar o impacto na envolvente, sendo utilizadas soluções que permitam sobrepor-se e adaptar-se à topografia e minimizar assim, o abate da vegetação.



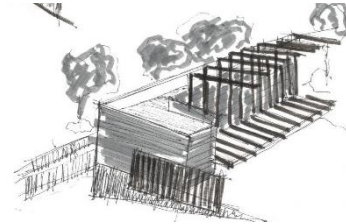
Esquízo da volumetria / fragmentação.



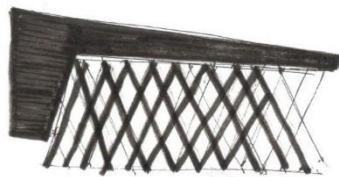
Esquízo da volumetria / fragmentação.



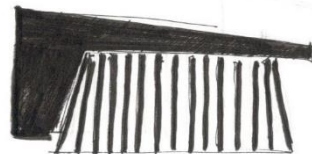
Esquiço da volumetria / fragmentação.



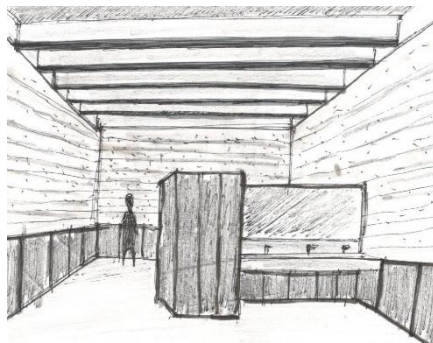
Esquiço da volumetria /Auditório.



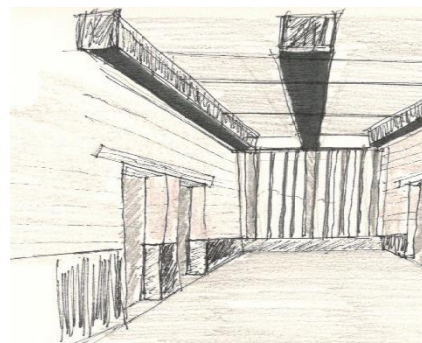
Esquiço da solução da cobertura Auditorio.



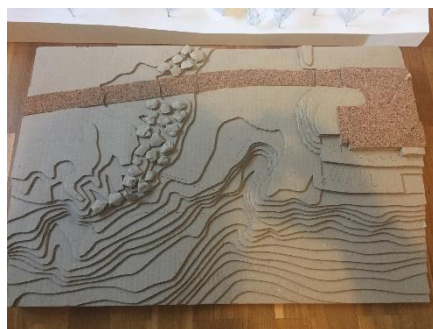
Esquiço da solução da cobertura Auditorio.



Esquiço de ambiente das Instalações sanitárias.



Esquiço de ambiente do espaço circulação.



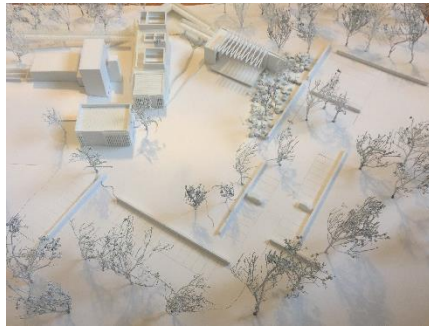
Maquete de estudo da topografia.



Maquete da proposta.



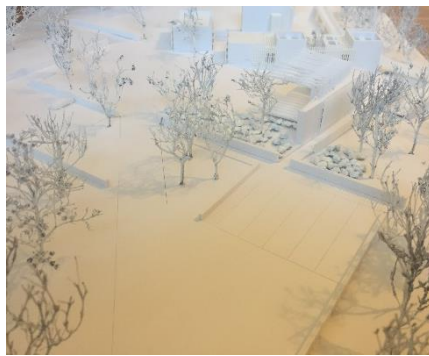
Maquete da proposta.



Maquete da proposta.



Maquete da proposta.



Maquete da proposta.



Maquete da proposta.



Maquete da proposta.

7. Caracterização Tecnológica.

▪ Fundações.

As fundações dos edifícios propostos serão executadas em sapatas corridas e muros de suporte em betão armado. As fundações deverão ser devidamente impermeabilizadas e isoladas conforme estipulado nos cortes de fachadas. Esta solução advém da investigação desenvolvida, onde se constata que os edifícios analisados apresentam fundações e embasamentos em betão armado.

▪ Elementos Estruturais.

Tratando-se de construir os edifícios em taipa, recorreu-se a uma solução de paredes portantes com 0.45 m de largura pontualmente reforçadas por elementos estruturais de apoio em madeira. Esta solução de paredes estruturais sem reforços foi utilizada na construção da Capela da Reconciliação em Berlim, Alemanha e no Centro de interpretação do património arqueológico em Dehlingem, França.

▪ Paredes Exteriores.

As paredes exteriores propostas em taipa portantes terão uma largura de 0.45 m. A taipa deverá ser compactada mecanicamente e será estabilizada com recurso a 6% de cimento e 2 % de cal.

Não será aplicado qualquer tipo de reboco nas superfícies, deixando-se a textura da taipa aparente, no exterior, assim como, no interior. Será aplicado um regulador de superfície de base orgânica em ambas as faces de forma a minimizar o desgaste das paredes. Em todos os exemplos analisados ao longo da investigação, é recorrente utilizar a adição de cal e cimento em proporções controladas assim como a aplicação de reguladores de superfícies.

As paredes em taipa pela sua face exterior serão dotadas de peças pré-fabricadas em cerâmica, dispostas horizontalmente de 0.30 m em 0.30

m de forma a criar pingadeiras que permitam minimizar o desgaste do material perante as ações climáticas. Esta solução construtiva foi desenvolvida por Martin Rauch na “Rauch House”.

À imagem da Capela da reconciliação em Berlim, será utilizado um ripado em madeira tratada, em pinho Nacional “Louvres” sobreposto pontualmente às paredes de taipa. Estes elementos têm como principal objetivo definir os limites do espaço de circulação, garantindo permeabilidade do espaço com o exterior.

▪ **Abertura de Vãos.**

Os vãos propostos, voltados para o exterior, serão de grandes dimensões, descontinuando as paredes desde o pavimento até ao remate da cobertura, uma vez que, eles não se desenvolvem até ao remate da cobertura, as padieiras serão reforçadas por vigas de lintel em madeira lamelada. Estas soluções construtivas encontram-se aplicadas respetivamente na ETAR de Évora Sul e na Capela da Reconciliação.

As caixilharias propostas serão executadas em alumínio anodizado com acabamento escovado.

O sombreamento e proteção dos vãos voltados para o exterior serão garantidos pela sobreposição do ripado exterior. Em casos pontuais onde o revestimento em madeira sobrepõe-se às portas de acesso aos edifícios, o ripado será dotado de sistema de calhas de correr funcionando como uma portada exterior.

▪ **Pavimentos.**

Os pavimentos do piso 0, à exceção do auditório, serão executados em lajes aligeiradas em vigotas pré-esforçadas com abobadilhas de XPS e lâmina de compressão em betão armado. Esta solução permite a criação de um desvão sanitário que reduz as probabilidades de ascensão de

humidades por capilaridade. No caso da Capela em Berlim, esta solução de desvão foi utilizada para preservar as ruínas existentes da antiga construção.

A estrutura do pavimento do piso 0 do auditório, assentam no exemplo Francês do Museu de Interpretação Arqueológico, onde se recorreu à utilização de vigas em madeira e um entramado constituído por duas camadas de painel de contraplacado marítimo preenchido com isolamento térmico acústico sobre o qual se colocou a camada de argamassa de revestimento em betão.

Os pavimentos, à exceção do palco do auditório, serão executados em betão com acabamento afagado. O pavimento do palco do auditório será revestido em madeira tratada de pinho nacional do tipo “Deck”.

▪ **Cobertura.**

As estruturas das coberturas dos edifícios propostos, serão executadas em vigas de madeira lamelada sobre as quais serão colocados os painéis de revestimento/isolamento do tipo “Ondutherm”. Esta solução permite garantir o acabamento final dos tetos, resolver as questões de isolamento térmico e criar uma base para colocação das madres da cobertura. A utilização de estruturas de coberturas em madeira, é recorrente nos casos analisados, à imagem da Capela de Berlim, do Museu em França, e das piscinas em Espanha, onde este sistema construtivo foi utilizado.

O revestimento das coberturas, remates das platibandas, rufos e outros elementos como tubos de queda de águas pluviais ou gárgulas, serão executados em camarinha de Cobre à semelhança da ETAR de Évora Sul e da Capela de Berlim.

O espaço de circulação do “Bloco C”, será dotado de um ripado de sombreamento em ripas de madeira tratado de pinho nacional. Esta solução foi desenvolvida para diminuir a incidência solar sobre a

cobertura deste espaço, que não se encontra isolado, uma vez que é um espaço semiaberto. Esta solução construtiva de proteção e sombreamento da cobertura foi retirada do edifício do Museu arqueológico analisado ao longo da investigação.

▪ **Percursos.**

Os percursos propostos, serão executados por passadiços em materiais naturais, à exceção das paredes dos suportes pontuais necessárias para garantir a estabilidade do conjunto. Recorrer-se-á, à utilização de uma viga central em madeira lamelada que sustentará um treliça em vigas de madeira lameladas para executar a estrutura. A Viga principal será suportada pelas paredes em betão armado. O revestimento do pavimento será executado com madeira tratada de pinho nacional do tipo “Deck”. Os guarda-corpos serão executados com a mesma estereotomia do ripado de madeira exterior colocado nas construções de forma a obter uma coerência e homogeneidade do conjunto.

▪ **Arranjos Exteriores**

No que se refere aos arranjos exteriores, a solução proposta assenta na aplicação de matérias naturais a nível da pavimentação do espaço de intervenção. Conforme podemos observar na planta e no desenho de pormenorização de arranjos exteriores, os pavimentos exteriores, de acesso a peões, a veículos ligeiros e pesados serão executados em saibro compactado e estabilizados com um ligante híper-pozolânico ecológico sobre camada base em tout venant.

A esplanada da cafetaria, assim como os passeios de acesso ao estacionamento de pesados, serão pavimentados em “Deck” de madeira tratada de pinho nacional assente sobre uma estrutura em madeira.

A pavimentação do espaço exterior pretende ser o mais permeável possível e menos invasiva no meio onde se insere.

No que se refere ao espaço exterior do recinto, procurou-se delimitar o mesmo com utilização de paredes exteriores em taipa, que tem por função dissimular os estacionamento de veículos ligeiros e pesados. A implantação e a variação altimétrica das paredes que cercam o recinto, nasceu no conceito de desfragmentação do espaço, permitindo que os eixos visuais permanecessem e que a vegetação predominasse.

Procurou-se equilibrar a paleta cromática de todos os materiais utilizados de forma a garantir que a intervenção se dissimule na paisagem.

▪ **Soluções adotadas, para utilização das instalações por pessoas com deficiências motoras**

As características do projeto pretendem assegurar a resolução dos problemas preexistentes relacionados com a questão das acessibilidades, tendo em consideração as necessidades particulares dos futuros visitantes.

O circuito visitável/utilizável de edifícios foi definido de acordo com as disposições espaciais dos espaços e as necessidades do utilizador. Procurou-se a eliminação de obstáculos, a livre circulação de visitantes com necessidades especiais de locomoção, através da instalação de rampas de acesso, sanitários adaptados e sinalética de leitura simples.

As soleiras das entradas dos edifícios não serão superiores á 0.02m de altura e possuirão arestas boleadas.

A entrada dos edifícios, nas instalações sanitárias, cafeteria e sala de leitura/multimédia é garantida a manobra de rotação de 360°.

Os pavimentos interiores dos pisos serão devidamente regulares e nivelados. Os espaços de circulação terão, no mínimo, 1,50m de largura livres de obstáculos. Os vãos interiores terão uma largura útil livre no mínimo, de 0,90m.

▪ **Solução adotada para as infraestruturas**

As infraestruturas necessárias à construção apoiar-se-ão nas existentes no local, nomeadamente nas redes de águas, de gás, esgotos, elétrica e de telecomunicações.

De um modo geral respeitar-se-á, a respetiva legislação em vigor.

▪ **Solução adotada para ventilação**

O conceito para o aproveitamento da luz natural no edifício, encontra-se presente no dimensionamento e orientação dos vãos dos compartimentos ou mesmo no recurso às clarabóias nas instalações sanitárias. Os vãos envidraçados serão dotados de sistema de ventilação natural para evitar as condensações internas e dotados de um sistema de proteção solar exterior em ripado vertical de madeira tratada de pinho nacional.

A ventilação geral será feita por meio de um sistema de captação exterior e transferido para o interior por condutas. As aberturas serão reguláveis, podendo-se utilizar o ar condicionado de forma alternativa em alguns compartimentos, tais como na sala de leitura/multimédia ou mesmo no espaço de cafeteria. A renovação do ar de todos os compartimentos, será garantida por meio de entradas de ar do exterior e sistema de extração mecânico.

De forma a melhorar e reforçar a circulação do ar, as portas interiores dos compartimentos serão elevadas do pavimento, assegurando a ventilação dos espaços.

▪ **Solução Térmica e Acústica.**

Tratando-se de um sistema construtivo de paredes monolíticas e após o desenvolvimento do trabalho de investigação sobre a técnica da taipa,

pode-se afirmar que este sistema construtivo desempenha um ótimo comportamento tanto ao nível térmico como acústico.

Tendo como objetivo a aplicação de materiais naturais, prevaleceu a escolha da madeira como elemento estrutural e da cortiça como elemento de isolamento de pavimentos.

No que se refere à solução térmico/acústica das coberturas, será garantida pela colocação de isolamento do tipo lã de rocha de alta densidade, que visa atenuar a transmissão do ruído aéreo direto ou via estrutural para o interior das diferentes áreas e o condicionamento acústico para atenuar as possíveis reverberações internas produzidas nos diversos ambientes.

▪ Solução Energética

No que se refere à iluminação interior dos compartimentos, a mesma será garantida pela colocação de armaduras em fita de LED embutidas nas vigas da cobertura de forma a proporcionar uma iluminação de ambiente em todos os compartimentos.

Os espaços de circulação serão dotados de armaduras embutidas no lambrim de forma a possibilitar a iluminação do percurso.

Alguns compartimentos serão dotados de iluminação específica definida nas plantas de tetos das peças desenhadas em anexo.

Os compartimentos da cafeteria e da sala de leitura/multimédia serão dotados de dois tipos de iluminação, ambiente e iluminação específica conforme as necessidades da utilização.

A iluminação da área de sanitários é feita de forma pouco intensa, com sensores de movimento incorporados nas luminárias. Esta solução tem como objetivo, criar uma utilização em função do número real de pessoas que estejam a utilizar o espaço, gerindo os gastos energéticos.

No que concerne ainda à eficiência energética, os projetos de instalações fundamentam-se nos seguintes preceitos fundamentais: lâmpadas de alta eficiência incorporadas nas luminárias de alto rendimento; circuitos de iluminação sob controlo de fotocélulas e automação do sistema de iluminação comandado por sensor de presença; louças e metais de baixo consumo e funcionamento automático; sistema de energia elétrica composto por uma máxima separação de circuitos e controlo de demanda.

Tratando-se de uma técnica construtiva de paredes monolíticas em terra e sendo esta um isolante térmico eficaz, o respetivo controlo solar e a proteção do edifício de sobreaquecimento e arrefecimento acentuados, é garantido.

A iluminação do espaço exterior do recinto também será garantida por meio de iluminação por fitas em LED colocadas em armaduras embutidas no embasamento das paredes exteriores. Esta solução permite uma iluminação ambiente difusa.

▪ **Equipamento.**

Todos os edifícios propostos irão contemplar todo o equipamento mínimo convencionado na legislação aplicável, sendo certo que no que concerne ao mobiliário e à decoração dos espaços, os mesmos serão alvo de um projeto específico de interiores. O referido projeto pautar-se-á por uma premissa contemporânea, privilegiando o design, com os desejáveis níveis de conforto para uma instalação com a qualidade como a que se pretende.

8. Áreas Brutas de construção

Bloco A - Piso -1	Áreas
Espaço de espera	28.90 m2
Balneários femininos	41.20 m2
Balneários masculinos	30.25 m2
Espaço técnico	15.75 m2

Bloco A - Piso – 0	Áreas
Auditório	123.75 m2
Entrada / Circulação	29.10 m2
Comunicação vertical	16.20 m2
Espaço técnico	5.75 m2

Bloco B - Piso 0.	Áreas
Cafeteria	85.20 m2
Copa	15.90 m2
Dispensa	8.50 m2

Bloco C - Piso 0.	Áreas
Sala de leitura / Espaço multimédia	45.20 m2
Espaço circulação	72.45 m2
Instalações sanitárias femininas	29.45 m2
Instalações sanitárias femininas “deficientes”	7.10 m2
Instalações sanitárias masculinas “deficientes”	7.10 m2
Instalações sanitárias masculinas	29.45 m2
Espaço técnico	11.60 m2

9. Adequabilidade à política de ordenamento

9.1. Instrumentos de planeamento aplicável

- Plano Diretor Municipal de Esposende
- Enquadramento Legal

Decreto-Lei 555/99, de 16 de dezembro.

Decreto-Lei 163/2006 de 8 de agosto

Como se pode verificar pelos extratos de plantas do PDM, fornecidas e autenticadas pela câmara municipal de Esposende, o terreno situa-se - de acordo com a adequabilidade do projeto com a política de ordenamento do território contida no PDM de Esposende. A construção encontra-se inserida em Solo Urbano – Espaços Culturais, definida pelo plano diretor municipal.

9.2. Justificação da adequabilidade

A presente memória descritiva visa sustentar a presente pretensão do pedido de autorização de construção de equipamentos de apoio ao recinto do Castro de São Lourenço, freguesia de Vila Chã. Como já referido anteriormente o local insere-se em Solo Rural mais precisamente em Espaços Culturais.

De acordo com o **nº 1 do art.º 38 da secção VII** do regulamento do PDM de Esposende, “Esta categoria de espaços integra os polígonos de solo rural onde se localizam os valores arqueológicos mais relevantes do património concelho, conforme identificação e delimitação constantes da planta de ordenamento”.

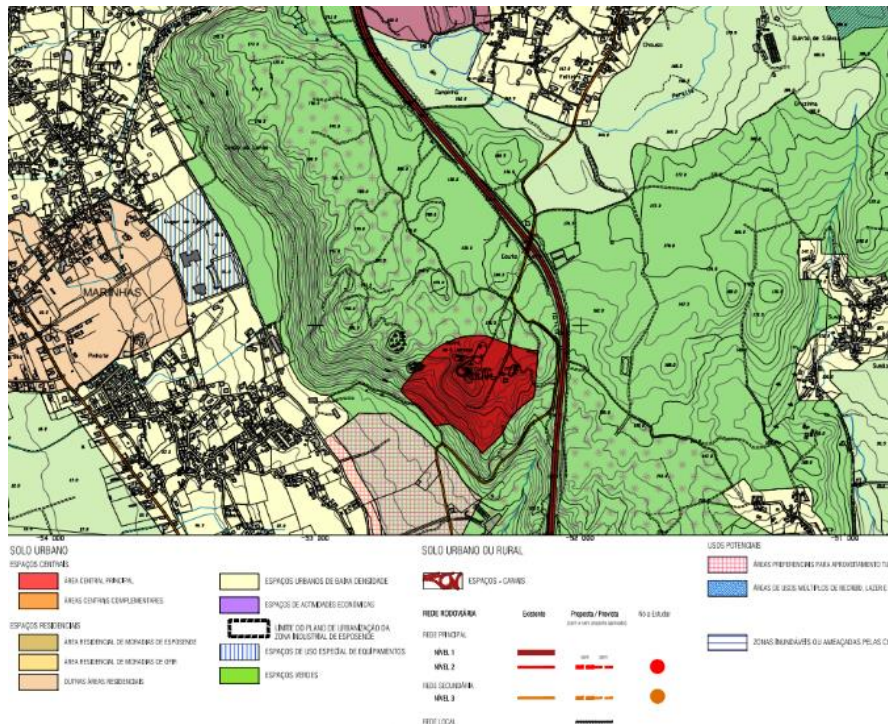
Conforme estipulado no **nº1 do art.º 39** do presente regulamento, as intervenções nestes espaços têm de subordinar-se às necessidades da sua preservação e valorização enquanto bens culturais. Tratando-se de equipamentos de apoio ao centro interpretativo, as escavações arqueológicas assim como a prática de eventos culturais, considera-se que a proposta se adequa ao estipulado para este tipo de espaços.

De acordo com o **nº 2 do art.º 39**, para além de intervenções arqueológicas são aceites “instalações de apoio ao seu estudo e/ou fruição pública”. Tratando-se de instalações sanitárias e equipamentos necessários para melhorar o conforto, proporcionar a permanência dos visitantes, promover a prática de eventos culturais e as convivências entre os utilizadores do local, considera-se que a proposta se enquadra nesta categoria de solos.

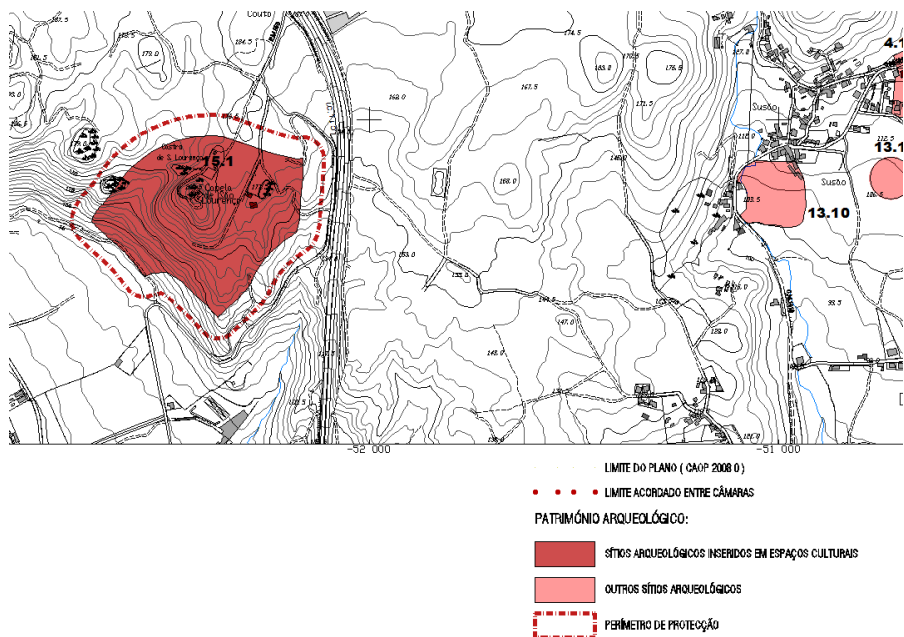
O referido **nº 3 do art.º 39**, estipula que a solução deve cingir-se a dimensão estritamente necessária ao cumprimento das suas funções e deve-se ainda adotar configurações volumétricas que minimize o seu impacto visual. A proposta apresentada, assenta no conceito arquitetónico da desfragmentação, do jogo de cheios e vazios, onde os volumes pretendem se difundir na paisagem local.

Atendendo ao estipulado no Regulamento do PDM de Esposende e face as intenções e aos objetivos de intervenção elencados na presente memória descritiva e justificativa, tanto ao nível arquitetónico como ao nível construtivo a solução proposta pretende ser, a menos invasiva possível e estar em harmonia com a topografia e o local onde se insere. Atendendo as características do espaço de intervenção, optou-se por utilizar o sistema construtivo da Taipa, assim como materiais naturais nas construções propostas. É intenção de projeto que no processo de envelhecimento dos edifícios, os materiais utilizados, desapareçam, minimizando as marcas no território.

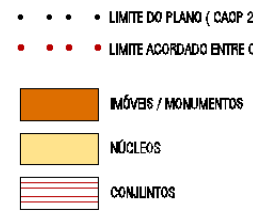
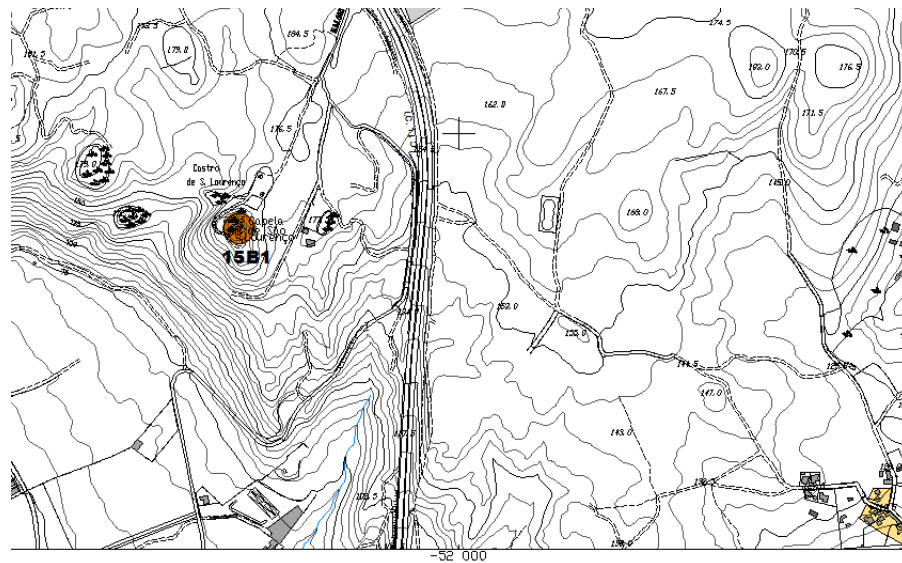
9.3. Estratos dos Mapas.



Planta de Ordenamento do Território. PDM Esposende.



Planta de Património Arqueológico. PDM Esposende.



Planta de Património Arquitetónico. PDM Esposende.

1.3 – Condições Técnicas Gerais

Índice:

Capítulo 01 - Disposições Iniciais	35
Cláusula 1ª - Objeto.....	35
Cláusula 2ª - Projeto	35
Cláusula 3ª - Lista de Quantidades e Preços Unitários	38
Cláusula 4ª - Materiais e Técnicas de Execução	38
Cláusula 5ª - Implantação	39
Cláusula 6ª - Estaleiro de Obra.....	39
Cláusula 7ª - Amostras e Modelos	41
Capítulo 02 - Obrigações do Empreiteiro	42
Cláusula 8ª - Preparação e planeamento da execução da obra.....	42
Cláusula 9ª - Prazo de Execução da Empreitada	43
Cláusula 10ª - Condições Gerais de Execução dos Trabalhos	43
Cláusula 11ª - Erros ou Omissões do Projeto e de Outros Documentos ..	44
Cláusula 12ª - Menções Obrigatórias no Local dos Trabalhos	45
Cláusula 13ª - Obrigações Gerais	45
Cláusula 14ª - Segurança, higiene e saúde no trabalho	46
Capítulo 03 - Obrigações do Promotor ou Dono da Obra	48
Cláusula 15ª - Preço e Condições de Pagamento.....	48
Capítulo 04 - Representação das Partes e Controlo da Execução	49
Cláusula 16ª - Representação do Empreiteiro	49
Cláusula 17ª - Representação do Dono da Obra	49
Cláusula 18ª - Livro de registo de obra.....	50
Capítulo 05 - Receção e Liquidação da Obra	51
Cláusula 19ª - Inspeções	51
Cláusula 20ª - Receção Provisória	51
Cláusula 21ª - Prazo de Garantia.....	51
Cláusula 22ª - Receção Definitiva.....	52
Capítulo 06 - Disposições Finais	54
Cláusula 23ª - Deveres de Informação	54
Cláusula 24ª - Subcontratação e Cessão da Posição Contratual	54
Cláusula 25ª - Legislação Aplicável.....	55

Capítulo 01 - Disposições Iniciais

Cláusula 1ª - Objeto

1 - O presente caderno de encargos compreende as cláusulas a incluir na execução das tarefas necessárias à obra de Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço, na Freguesia de Vila Chã, concelho de Esposende.

2 - A empreitada tem por objeto a realização dos trabalhos definidos, quanto à sua espécie, quantidade e condições técnicas de execução, no projeto de execução e neste caderno de encargos.

3 - O projeto a considerar para os efeitos do estabelecido no número anterior é o definido na Cláusula 2ª.

4 - As condições técnicas de execução dos trabalhos da empreitada são as deste caderno de encargos.

Cláusula 2ª - Projeto

A execução da empreitada contempla, além de diversas peças escritas, as seguintes peças desenhadas:

2 - Peças desenhadas

2.1 - Planta de localização_____ Esc. 1/2000

2.01 – Planta Topográfico_____ Esc. 1/500

2.02 – Planta de Implantação_____ Esc. 1/200

2.03 - Perfis do terreno – Perfis 1,2,3_____ Esc. 1/200

2.04 - Perfis do terreno – Perfis 4 e 5_____ Esc. 1/200

- 2_3.01 – Planta de Apresentação – Bloco A – Auditório – Planta Piso -
1_____ Esc. 1/50
- 2_3.02 - Planta de Apresentação – Bloco A – Auditório – Planta Piso
0_____ Esc. 1/50
- 2_3.03 - Planta de Apresentação – Bloco A – Auditório – Planta
Cobertura_____ Esc. 1/50
- 2_3.04 - Planta de Apresentação – Bloco B e C – Piso 0_____ Esc. 1/50
- 2_3.05 - Planta de Apresentação – Bloco B e C – Cobertura_____ Esc. 1/50
- 2_3.06 - Planta de Apresentação – Cortes Bloco A e B – C1 – C2 –C3 –
C4_____ Esc. 1/50
- 2_3.07 - Planta de Apresentação – Cortes Bloco C – C5 – C6 –C7 –C8 –
C9_____ Esc. 1/50
- 2_3.08 - Planta de Apresentação – Alçados – Bloco A e B_____ Esc. 1/100
- 2_3.09 - Planta de Apresentação – Alçados – Bloco B e C_____ Esc. 1/100
- 2_4.01 - Planta de Toscos – Bloco A – Auditório – Planta dos Ms_____ Esc. 1/50
- 2_4.02 - Planta de Toscos – Bloco A – Auditório – Planta Piso -1_____ Esc. 1/50
- 2_4.03 - Planta de Toscos – Bloco A – Auditório – Planta Piso 0_____ Esc. 1/50
- 2_4.04 - Planta de Toscos – Bloco A – Auditório – Estrutura da
Cobertura_____ Esc. 1/50
- 2_4.05 - Planta de Toscos – Bloco B e C – Planta dos Ms_____ Esc. 1/50
- 2_4.06 - Planta de Toscos – Bloco B e C – Planta do Piso 0_____ Esc. 1/50
- 2_4.07 - Planta de Toscos – Bloco B e C – Estrutura da Cobertura_____ Esc. 1/50
- 2_5.01 - Planta de Trabalho – Bloco A – Auditório – Planta Piso -1_____ Esc. 1/50
- 2_5.02 - Planta de Trabalho – Bloco A – Auditório – Planta Piso 0_____ Esc. 1/50

Caderno de Encargos

- 2_5.03 - Planta de Trabalho – Bloco A – Auditório – Planta Cobertura_____Esc. 1/50
- 2_5.04 - Planta de Trabalho – Bloco B e C - Piso 0_____Esc. 1/50
- 2_5.05 - Planta de Trabalho – Bloco B e C – Cobertura_____Esc. 1/50
- 2_6.01 - Planta de Tetos – Bloco A – Auditório – Planta Piso -1_____Esc. 1/50
- 2_6.02 - Planta de Tetos – Bloco A – Auditório – Planta Piso 0_____Esc. 1/50
- 2_6.03 – Planta de Tetos – Bloco B e C – Piso 0_____Esc. 1/50
- 2_7.01 – Cortes Construtivos – Cortes das Fachadas – CFI – CFII – CFIII_____Esc. 1/20
- 2_7.02 - Cortes Construtivos – Cortes das Fachadas – CFIV – CFV – CFVI_____Esc. 1/20
- 2_7.03 – Pormenores Construtivos – Prm 1 a Prm11_____Esc. 1/10
- 2_8.01 – Mapa de Vãos Interiores e Exteriores – Vi 1 a Vi 4 – Ve 1 a Ve 11_____Esc. 1/50
- 2_9.01 – Mapa de Acabamentos_____S/Esc.
- 2_10.01 – Projeto de Arranjos Exteriores – Planta_____Esc. 1/200
- 2_10.02 - Projeto de Arranjos Exteriores – Pormenorização / Pavimentos – Paredes_____Esc. 1/50
- 2_10.03 - Projeto de Arranjos Exteriores – Pormenorização / Passadiços_____Esc. 1/20
- 2_11.01 – Projeto de Acessibilidades – Bloco B e C – Piso 0_____Esc. 1/50

Cláusula 3ª - Lista de Quantidades e Preços Unitários

1 – Todos os elementos alusivos a Preços e Medições estarão incluídos na secção 1.5_Medições e Orçamentos deste Caderno de Encargos referente ao Projeto.

2 – O orçamento deve incluir todas as tarefas inerentes à execução dos respetivos trabalhos, bem como andaimes, plataformas, material de proteção, transporte para a obra e dentro da obra, cargas e descargas, fornecimento de telas finais, testes e ensaios e os custos do estaleiro.

Cláusula 4ª - Materiais e Técnicas de Execução

1 - Os materiais e técnicas de execução a utilizar na obra devem respeitar tudo aquilo que a seu respeito se refere nas especificações incluídas no ponto:

1.4_Condições Técnicas Especiais deste Caderno de Encargos.

2 – A execução dos diversos trabalhos deverão respeitar todas as peças desenhadas do projeto.

3 – Os elementos cuja qualidade não seja referenciada ou materiais cuja marca comercial ou características técnicas não seja referida no projeto deverão ser definidas pelo autor do projeto.

4 – Caso proposto, será permitida a alteração de marca dos materiais devendo os mesmos apresentar qualidade semelhante e deverão ser aprovados pelo autor do projeto e autoridades de fiscalização da obra.

5 – Todos os elementos, materiais ou processos construtivos que não estejam especificados no projeto deverão ser previamente discutidos e aprovados pelo autor do projeto e empreiteiro.

6 – Todos os elementos que não estejam especificamente definidos e que necessitem de especificações deverão ser definidos pelo autor do projeto e

o empreiteiro mediante informações e notificações por escrito da empresa responsável pelo material.

7 – No final dos trabalhos, todos os elementos deverão ser limpos e apresentar um acabamento pretendido e em concordância com o projeto.

Cláusula 5ª - Implantação

1 - Sendo uma construção, a qual contempla a reabilitação e a ampliação, parte da implantação coincide com o seu local atual, e uma segunda parte definida com base nas peças desenhadas do projeto. Qualquer dúvida deverá ser discutida com o autor do projeto.

2 - A implantação da obra será feita pelo Empreiteiro, a partir dos elementos do projeto e de outros que eventualmente lhe venham a ser fornecidos pela Fiscalização.

Só depois da fiscalização se ter pronunciado por escrito poderá a implantação feita pelo Empreiteiro ser considerada definitiva, podendo então iniciar os trabalhos.

Cláusula 6ª - Estaleiro de Obra

A preparação, montagem e desmontagem do estaleiro para execução da obra deverá incluir as seguintes etapas:

- Montagem e desmontagem de máquinas;
- Montagem e desmontagem de instalações provisórias do pessoal, redes provisórias de abastecimento de águas, saneamento e eletricidade;
- Montagem e desmontagem de instalações provisórias da fiscalização;
- Vedação do recinto da obra, com tapume em madeira ou metálico pintado e estrutura em tubular revestido a tecido serapilheira ou similar, nos moldes

impostos pela legislação e pelo dono de obra, de modo a oferecer a necessária privacidade da obra;

- Tomada de conhecimento, pelo empreiteiro, do estado atual das instalações, nomeadamente os acessos, já que se prevê que elas lhe serão entregues como se encontram, não sendo aceites reclamações do empreiteiro, baseadas na falta de conhecimento do estado atual do terreno, ou de quaisquer trabalhos a realizar, pelo que este deverá, no local, fazer os reconhecimentos ou levantamentos necessários à elaboração da sua proposta;

- Obtenção de todas as licenças e autorizações junto dos departamentos respetivos da Câmara Municipal, Serviços Municipalizados e outros;

- Eventuais indemnizações a terceiros por danos ou estragos provocados durante a realização dos trabalhos;

- Manutenção e garantia das condições de acessibilidade em todas as circunstâncias e durante o tempo que durar a obra;

- Colocação de placa com identificação do dono da obra, projetista, empreiteiro e demais elementos exigidos pelas autoridades respetivas.

- Todos os demais trabalhos preparatórios necessários que se tornem indispensáveis para o correto cumprimento do objetivo da empreitada;

- Apresentação, no início dos trabalhos e no prazo máximo de quinze dias de todas as amostras dos materiais a aplicar;

- Toda e qualquer alteração, adaptação ou alternativa ao projeto não poderá ser executada pelo empreiteiro sem o acordo prévio e por escrito com o autor do projeto;

- Durante o período de execução da obra, o empreiteiro será responsável pela manutenção e conservação de todos os percursos alternativos, de acordo com as indicações dos serviços competentes;

- O empreiteiro será responsável pelo fornecimento de meios, equipamentos e quaisquer outros elementos que sejam solicitados pela fiscalização, nomeadamente instalações, equipamento informático, material de escritório e de comunicações, consumíveis, cobertura fotográfica, e ou vídeo, entre outros;
- O empreiteiro deve cumprir na íntegra o estipulado no Plano de Segurança e Saúde e Plano de Gestão Ambiental.

Cláusula 7ª - Amostras e Modelos

- 1 - Durante o desenvolvimento da obra, será necessário, numa fase prévia a sua aplicação, elaborar amostras e modelos de todos os materiais, acabamentos e elementos de construção (Carpintarias, armaduras de iluminação, pinturas, rebocos, etc.) a utilizar. Todos os modelos e amostras devem ser aprovados pelas autoridades competentes.
- 2 - As diversas amostras e modelos deverão ser à escala natural e deverão ser testadas de forma a perceber o seu comportamento. Os diversos testes e opções deverão ser aprovados por escrito e em seguida comunicados ao empreiteiro que não poderá iniciar qualquer trabalho antes da aprovação final.
- 3 - Quando o dono da obra tiver dúvidas sobre a qualidade dos trabalhos, pode tornar obrigatória a realização de quaisquer outros ensaios além dos previstos, acordando previamente, se necessário, com o empreiteiro sobre as regras de decisão a adotar.
- 4 - Se os resultados dos ensaios referidos no número anterior não se mostrarem insatisfatórios e as deficiências encontradas forem da responsabilidade do empreiteiro, as despesas com os mesmos ensaios e com a reparação daquelas deficiências ficarão a seu cargo, sendo, no caso contrário, de conta do dono da obra.

Capítulo 02 - Obrigações do Empreiteiro

Cláusula 8ª - Preparação e planeamento da execução da obra

1 – O empreiteiro é o responsável:

a) Pela preparação, planeamento e coordenação de todos os trabalhos da empreitada, ainda que em caso de subcontratação, bem como pela preparação, planeamento e execução dos trabalhos necessários à aplicação, em geral, das normas sobre segurança, higiene e saúde no trabalho vigentes e, em particular, das medidas consignadas no Plano de Segurança e Saúde e no plano de prevenção e gestão de resíduos de construção, escavação e demolição;

b) Perante as entidades fiscalizadoras, pela preparação, planeamento e coordenação dos trabalhos necessários à aplicação das medidas sobre segurança, higiene e saúde no trabalho em vigor.

c) Por todas as licenças, aprovações, certificações e contactos necessários à entrada em funcionamento de todas as instalações integradas na obra. Antes da entrada em funcionamento, todos os elementos deverão ser inspecionados pela fiscalização da obra.

2 – A disponibilização e o fornecimento de todos os meios necessários para a realização da obra e dos trabalhos preparatórios ou acessórios, incluindo os materiais e os meios humanos, técnicos e equipamentos, compete ao empreiteiro.

3 – O empreiteiro realiza todos os trabalhos que, pela sua natureza, por exigência legal ou segundo o uso corrente, sejam considerados como preparatórios ou acessórios à execução da obra.

Cláusula 9ª - Prazo de Execução da Empreitada

- 1 – O prazo de execução será especificado na calendarização da obra.
- 2 – A execução dos trabalhos inicia-se no prazo de 30 dias após a data da celebração do Contrato.
- 3 - A requerimento do empreiteiro, devidamente fundamentado, o dono da obra poderá conceder uma prorrogação do prazo global ou dos prazos parciais de execução da empreitada.
- 4 - O requerimento previsto na cláusula anterior deverá ser acompanhado dos novos planos de trabalhos e de pagamentos, com indicação, em pormenor, das quantidades de mão-de-obra e do equipamento necessário ao seu cumprimento.
- 5 – Quando haja lugar à execução de trabalhos a mais, o prazo de execução da obra é proporcionalmente prorrogado segundo os seguintes termos:
 - a) Tratando-se de trabalhos da mesma espécie de outros previstos no contrato e a executar em condições semelhantes, são aplicáveis os prazos parciais de execução previstos no plano de trabalhos para essa espécie de trabalhos;
 - b) Tratando-se de trabalhos de espécie diferente ou da mesma espécie de outros previstos no contrato mas a executar em condições diferentes, deve o empreiteiro apresentar uma proposta de prazo de execução no prazo de 10 dias a contar da data da notificação da ordem de execução dos mesmos.

Cláusula 10ª - Condições Gerais de Execução dos Trabalhos

- 1 - A obra deve ser executada de acordo com as regras da arte e em perfeita conformidade com o projeto, com este Caderno de Encargos, medições e orçamento, peças desenhadas e outras peças contratualmente estipuladas, de modo a assegurarem-se as características de resistência, durabilidade e funcionamento especificadas nos mesmos documentos.

2 – Os trabalhos incluídos correspondem a totalidade da qualificação da empresa instaladora, logo, deve ser incluído na proposta todos os materiais e respetivos acessório, mão-de-obra, meios auxiliares e todos os elementos necessários à instalação, de forma que o resultado final apresente as características descritas na Memória Descritiva, Condições Técnicas Especiais e Peças desenhadas.

3 - Relativamente às técnicas construtivas a adotar, fica o empreiteiro obrigado a seguir, no que seja aplicável aos trabalhos a realizar, o conjunto de prescrições técnicas definidas nos termos da Cláusula 2ª.

4 - O empreiteiro pode propor ao dono da obra a substituição dos métodos e técnicas de construção ou dos materiais previstos neste caderno de encargos e no projeto por outros que considere mais adequados, sem prejuízo da obtenção das características finais especificadas para a obra e apresentando por escrito as alterações propostas e uma proposta em desenho. As propostas deverão ser aprovadas pelo autor do projeto.

5 – É da responsabilidade da empresa instaladora a execução da instalação dos diversos elementos, incluindo o termo de responsabilidade para a execução dos trabalhos, assim como a colocação em funcionamento e a entrega de manuais sumários de instruções.

6 – A empresa instaladora irá colaborar com os diversos colaboradores de forma que exista uma boa colaboração entre as várias diversas entidades responsáveis pelas várias instalações.

Cláusula 11ª - Erros ou Omissões do Projeto e de Outros Documentos

1 - O empreiteiro deve comunicar ao diretor de fiscalização da obra quaisquer erros ou omissões dos elementos da solução da obra por que se rege a execução dos trabalhos, bem como das ordens, avisos e notificações recebidas.

Caderno de Encargos

2 - O empreiteiro tem a obrigação de executar todos os trabalhos de suprimento de erros e omissões que lhe sejam ordenados pelo autor do projeto, o qual deve entregar ao empreiteiro todos os elementos necessários para esse efeito.

4 - O autor do projeto é responsável pelos trabalhos de correção dos erros e omissões resultantes dos elementos que tenham sido por si elaborados.

Cláusula 12ª - Menções Obrigatórias no Local dos Trabalhos

1 - Sem prejuízo do cumprimento das obrigações decorrentes da legislação em vigor, o empreiteiro deve afixar no local de trabalho, de forma visível, a identificação da obra, do dono da obra, do empreiteiro, entre outros.

2 – O empreiteiro deve ter patente no local da obra, em bom estado de conservação, o livro de registo da obra e um exemplar do projeto, do caderno de encargos, do clausulado contratual e dos demais documentos a respeitar na execução da empreitada, com as alterações que neles hajam sido introduzidas.

3 – O empreiteiro obriga-se também a ter patente no local da obra o horário de trabalho em vigor, bem como a manter à disposição de todos os interessados o texto dos contratos coletivos de trabalho aplicáveis.

4 – No estaleiro de apoio da obra devem igualmente estar patentes os elementos do projeto respeitantes aos trabalhos aí em curso.

Cláusula 13ª - Obrigações Gerais

1 - São da exclusiva responsabilidade do empreiteiro as obrigações relativas ao pessoal empregado na execução da empreitada, à sua aptidão profissional e à sua disciplina.

2 - O empreiteiro deve manter a boa ordem no local dos trabalhos, devendo retirar do local, por sua iniciativa ou imediatamente após ordem do dono da obra, o pessoal que haja tido comportamento perturbador dos trabalhos, designadamente por menor probidade no desempenho dos respetivos deveres, por indisciplina ou por desrespeito de representantes ou agentes do dono da obra, do empreiteiro, dos subempreiteiros ou de terceiros.

3 – A assistência ao pessoal será da responsabilidade do empreiteiro, assim como todos os encargos resultantes da aplicação das leis de segurança, em particular a secção referente ao Seguro de Trabalho.

4 – O empreiteiro devera prestar a assistência necessária ao pessoal vítima de qualquer acidente ocorrido no local de trabalho.

5 - As quantidades e a qualificação profissional da mão-de-obra aplicada na empreitada deverão estar de acordo com as necessidades dos trabalhos, tendo em conta o respetivo plano.

6 – É da responsabilidade do empreiteiro o cumprimento da legislação em vigor sobre Trabalho, Segurança Social, Seguros, Salários, entre outros, referentes ao pessoal relacionado com a obra.

Cláusula 14ª - Segurança, higiene e saúde no trabalho

1 - O empreiteiro fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre segurança, higiene e saúde no trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, ocorrendo por sua conta os encargos que resultem do cumprimento de tais obrigações.

2 - O empreiteiro é ainda obrigado a acautelar, em conformidade com as disposições legais e regulamentares aplicáveis, a vida e a segurança do pessoal empregado na obra e a prestar-lhe a assistência médica de que careça por motivo de acidente no trabalho.

Caderno de Encargos

3 - Em caso de negligência do empreiteiro no cumprimento das obrigações estabelecidas nos números anteriores, o diretor da fiscalização da obra pode tomar, as providências que se revelem necessárias.

4 - Antes do início dos trabalhos e, posteriormente, sempre que o diretor da fiscalização da obra o exija, o empreiteiro apresenta apólices de seguro contra acidentes de trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra.

5 - O empreiteiro responde a qualquer momento, perante o diretor da fiscalização da obra, pela observância das obrigações previstas nos números anteriores, relativamente a todo o pessoal empregado na obra.

Capítulo 03 - Obrigações do Promotor ou Dono da Obra

Cláusula 15ª - Preço e Condições de Pagamento

1 – Deverá ser realizada pelo dono da obra ao construtor o pagamento de uma quantia inicial acordada no contrato de forma a iniciar os trabalhos.

2 – Em princípio, os pagamentos a efetuar pelo dono da obra têm uma periodicidade mensal, sendo o seu montante determinado por medições mensais.

3 – Em regra, os pagamentos são efetuados no prazo de 30 dias, com o limite máximo de 60 dias, após a apresentação da respetiva factura.

4 – As faturas e os respetivos autos de medição são elaborados de acordo com o modelo e respetivas instruções fornecidas pelo diretor da fiscalização da obra.

5 – No caso de falta de apresentação de alguma fatura em virtude de divergências entre o diretor da fiscalização da obra e o empreiteiro quanto ao seu conteúdo, deve aquele devolver a fatura ao empreiteiro, para que este elabore uma fatura com os valores aceites pelo diretor da fiscalização da obra e uma outra com os valores por este não aprovados.

6 - O pagamento dos trabalhos a mais e dos trabalhos de suprimento de erros e omissões é feito nos termos previstos nos números anteriores, mas com base nos preços que lhes forem, em cada caso, especificamente aplicáveis.

Capítulo 04 - Representação das Partes e Controlo da Execução

Cláusula 16ª - Representação do Empreiteiro

1 - O empreiteiro poderá, sob reserva de aceitação pelo dono da obra, confiar a direção técnica da empreitada a um diretor de obra com a qualificação mínima de Engenheiro Técnico.

2 - Após a assinatura do contrato, o empreiteiro confirmará, por escrito, o nome do diretor da obra, indicando a sua qualificação técnica. Esta informação será acompanhada por uma declaração subscrita pelo técnico designado, assumindo a responsabilidade pela direção técnica da obra e comprometendo-se a desempenhar essa função com competência e assiduidade.

3 - O diretor técnico da empreitada deverá acompanhar assiduamente os trabalhos e estar presente no local da obra sempre que para tal seja convocado.

5 - O dono da obra poderá impor a substituição do diretor técnico da empreitada, devendo a ordem respetiva ser fundamentada por escrito.

6 - O empreiteiro ou o seu representante permanecerá no local da obra durante a sua execução, devendo estar habilitado a responder perante o diretor da fiscalização da obra sobre o desenvolvimento dos trabalhos.

Cláusula 17ª - Representação do Dono da Obra

1 - Durante a execução, o dono da obra é representado por um diretor de fiscalização da obra, salvo nas matérias que, em virtude da lei ou de estipulação distinta no Caderno de Encargos ou no Contrato, se estabeleça diferente mecanismo de representação.

2 - O dono da obra notifica o empreiteiro da identidade do diretor de fiscalização da obra que designe para a fiscalização local dos trabalhos, até à data da consignação ou da primeira consignação parcial.

3 - O diretor de fiscalização da obra tem poderes de representação do dono da obra em todas as matérias relevantes para a execução dos trabalhos, nomeadamente para resolver todas as questões que lhe sejam postas pelo empreiteiro nesse âmbito, excetuando as matérias de modificação, resolução ou revogação do Contrato.

Cláusula 18ª - Livro de registo de obra

1 - O empreiteiro deverá organizar um registo da obra, em livro adequado, com as folhas numeradas e rubricadas por si e pelo diretor da fiscalização da obra, contendo uma informação sistemática e de fácil consulta dos acontecimentos mais importantes relacionados com a execução dos trabalhos.

3 - O livro de registo ficará patente no local da obra, ao cuidado do diretor da obra, que o deverá apresentar sempre que solicitado pelo diretor da fiscalização da obra ou por entidades oficiais com jurisdição sobre os trabalhos.

Capítulo 05 - Receção e Liquidação da Obra

Cláusula 19ª - Inspeções

1 – O Autor do Projeto, Dono de Obra e Entidade Fiscalizadora poderão realizar inspeções que se considerem necessárias na obra, fábrica ou laboratório, nos quais sejam executados trabalhos relacionados com a obra em curso.

2 – A verificação da qualidade e comportamento dos diversos materiais a utilizar pode necessitar a deslocação dos responsáveis (Autor do Projeto, Fiscalização, entre outros) fora do recinto da obra sendo a deslocação da responsabilidade da empresa instaladora responsável pelo material.

Cláusula 20ª - Receção Provisória

1 – A receção provisória da obra depende da realização de vistoria, que deve ser efetuada logo após a conclusão do total ou parte da obra, mediante solicitação do empreiteiro ou por iniciativa do dono da obra, tendo em conta o termo final do prazo total ou dos prazos parciais de execução da obra.

2 – Na eventualidade de serem identificados defeitos da obra que impeçam a sua receção provisória, esta é efetuada relativamente a toda a extensão da obra que não seja objeto de deficiência.

3 – O procedimento de receção provisória deverá obedecer a normativa em vigor.

Cláusula 21ª - Prazo de Garantia

1 - O prazo de garantia pode variar de acordo com o defeito da obra, nos seguintes termos:

- a) 10 anos, no caso de defeitos relativos a elementos construtivos estruturais;
- b) 5 anos, no caso de defeitos relacionados com os elementos construtivos não estruturais ou a instalações técnicas;
- c) 2 anos, no caso de defeitos relacionados com os equipamentos afetos à obra, mas dela autonomizáveis.

2 - Caso tenham ocorrido receções provisórias parcelares, o prazo de garantia fixado nos termos do número anterior é igualmente aplicável a cada uma das partes da obra que tenham sido recebidas pelo dono da obra.

3 - Durante o prazo de garantia, o empreiteiro é obrigado a fazer, à sua custa, as substituições de materiais ou equipamentos e a executar todos os trabalhos de que sejam indispensáveis para assegurar a perfeição e o uso normal da obra.

4 – Não serão incluídos na garantia, os trabalhos de conservação que derivem do uso normal da obra ou de desgaste e depreciação normais consequentes da sua utilização para os fins a que se destina.

Cláusula 22ª - Receção Definitiva

1 – No final dos prazos de garantia previstos na cláusula anterior, é realizada uma nova vistoria à obra para efeitos de receção definitiva.

2 – Se a vistoria referida no número um permitir verificar que a obra se encontra em boas condições de funcionamento, esta será definitivamente recebida.

3 – A receção definitiva depende da verificação cumulativa dos seguintes pressupostos:

Caderno de Encargos

a) Funcionalidade regular, no termo do período de garantia, em condições normais de exploração, operação ou utilização da obra e respetivos equipamentos, de forma que cumpram todas as exigências contratualmente previstas;

b) Cumprimento, pelo empreiteiro, de todas as obrigações decorrentes do período de garantia relativamente à totalidade ou à parte da obra a receber.

4 – No caso da vistoria referida no nº 1 permitir detetar deficiências, deteriorações, indícios de ruína ou falta de solidez, da responsabilidade do empreiteiro, ou a não verificação dos pressupostos previstos no número anterior, o dono da obra fixa o prazo para a sua correção dos problemas detetados por parte do empreiteiro, findo o qual será fixado o prazo para a realização de uma nova vistoria.

Capítulo 06 - Disposições Finais

Cláusula 23ª - Deveres de Informação

1 – Cada uma das partes deve informar de imediato a outra sobre quaisquer circunstâncias que cheguem ao seu conhecimento e que possam afetar os respetivos interesses na execução do Contrato.

2 – Os diversos intervenientes devem avisar de imediato os restantes organismos responsáveis de qualquer circunstância que previsivelmente impeça o cumprimento de qualquer uma das suas obrigações.

Cláusula 24ª - Subcontratação e Cessão da Posição Contratual

1 – O empreiteiro pode subcontratar as entidades identificadas na proposta adjudicada, desde que se encontrem cumpridos os requisitos necessários.

2 - Todos os subcontratos devem ser celebrados por escrito e conter os elementos previstos na legislação em vigor, devendo ser especificados os trabalhos a realizar.

3 - O empreiteiro obriga-se a tomar as providências indicadas pelo diretor da fiscalização da obra para que este, em qualquer momento, possa distinguir o pessoal do empreiteiro do pessoal dos subempreiteiros presentes na obra.

4 – No prazo de cinco dias após a celebração de cada contrato de subempreitada, o empreiteiro deve, comunicar por escrito o facto ao dono da obra, remetendo-lhe cópia do contrato em causa.

5 - A responsabilidade pelo exato e pontual cumprimento de todas as obrigações contratuais é do empreiteiro, ainda que as mesmas sejam cumpridas por recurso a subempreiteiros.

Cláusula 25ª - Legislação Aplicável

Todos os elementos previstos no Caderno de Encargos deverão respeitar e aplicar a Legislação em vigor nas diferentes especialidades e deverão reger-se pelos princípios da boa prática profissional.

1.4 – Condições Técnicas Especiais

1 – Projeto de Execução

1.1 – Trabalhos Preparatórios

1.1.1 - Demolições

1.1.2 - Abate de árvores e remoção de arbustos

1.1.3 - Montagem, utilização e desmontagem do estaleiro

1.1.4 - Vedação do local da obra

1.1.5 - Implementação do PSS

1.1.6 - Implementação do PPGRCD

1.1.7 - Execução de telas finais de todas as redes e infraestruturas

1.1.8 - Limpeza geral das áreas de intervenção e áreas de estaleiro

1.1.9 - Limpeza geral do edifício após a conclusão dos trabalhos

1.1.1 - Demolições

I – Critério de medição

Medição por valor global (vg).

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- Demolição de muros ou de quaisquer outros elementos existentes no terreno;
- Carga, transporte, descarga e depósito dos resíduos a destino autorizado e eventuais taxas de deposição por descarga;
- Aterro dos vazios remanescentes com material proveniente das escavações em obra.

III - Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- Os trabalhos de demolição deverão cumprir todas as normas de segurança em vigor, nomeadamente a legislação ambiental;
- O transporte dos resíduos das demolições deverá ser feito por tipo de material e acompanhado de guia de transporte com a descrição completa dos materiais transportados e respetivas quantidades;
- Deverá ser feita a separação de resíduos produzidos nesta tarefa;

1.1.2 – Abate e Remoção de Árvores

I – Critério de medição

Medição por valor global (vg).

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- Arranque das raízes;
- Aterro dos vazios remanescentes com material proveniente das escavações em obra;
- Carga, transporte, descarga e depósito dos resíduos a destino autorizado e eventuais taxas de deposição por descarga.

III - Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- A remoção das árvores deverá ser executado por pessoal credenciado para a execução deste tipo de tarefas;
- Serão tomadas todas as providências para evitar a danificação de quaisquer construções, mobiliário ou qualquer outro elemento existente;
- Num círculo de raio igual à altura da árvore;
- Deverá ser feita a separação de resíduos produzidos nesta tarefa;
- A remoção das árvores deverá ser feita segundo a orientação dos projetistas.

1.1.3 – Montagem, Utilização e Desmontagem do Estaleiro

I – Critério de medição

Medição por valor global (vg).

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- Instalações para o pessoal de acordo com a legislação em vigor, dispondo de vestiários equipados com armários individuais, chuveiros e instalações sanitárias;
- Instalações para a fiscalização equipadas com secretária, cadeira regulável, mesa de reuniões para 6 pessoas com cadeiras, estante com arquivador A4, instalação sanitária e climatização;
- Redes provisórias de eletricidade, água potável e esgotos, ligadas às redes públicas de eletricidade, abastecimento de água e saneamento;
- Custos das ligações de energia elétrica, telefones, água e esgotos;
- Custos de energia elétrica, telefones, água e taxas de esgotos;
- Vedação do estaleiro com chapa metálica, incluindo prumos e respetiva fundação, portas de homem, portas para máquinas e viaturas e sinalização vertical;

Gestão de máquinas, ferramentas, andaimes, pranchas e todos os equipamentos a utilizar em obra, sendo o respetivo custo direto e indireto afetado aos preços unitários dos trabalhos em que intervenham;

1.1.4 – Vedação do Local da Obra

I – Critério de medição

Medição por valor global (vg).

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- O local da obra será vedado por rede ou chapa metálica intransponível a pessoas estranhas à obra;
- A barreira visual deverá ser assegurada pela colocação de tela de malha plástica (rede verde);
- Os acessos ao estaleiro deverão ser assegurados por portões da altura da vedação, dotados de chave;
- Os locais de acesso ao estaleiro deverão ser assinalados;
- Os acessos ao estaleiro deverão ser controlados e condicionados ao pessoal afeto à obra;
- As visitas deverão ser sempre acompanhadas e equipadas com os EPI.

1.1.5 – Implementação em Obra do Plano de Segurança e Saúde

I – Critérios de medição

Medição por valor global (vg).

II – Descrição do artigo

Implementação em obra do plano de segurança e saúde tendo em conta o conjunto de normas e procedimentos que visam a proteção da integridade física e mental do trabalhador, preservando-o dos riscos de saúde inerentes

às tarefas do cargo e ambiente físico onde são executadas, e também a segurança do local da obra, da sua envolvente e dos acessos e servidões.

1.1.6 – Implementação em Obra do Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD)

I – Critério de medição

Medição por valor global (vg).

II – Descrição do artigo

Implementação em obra do Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos da Construção e Demolição com vista ao cumprimento do Decreto-Lei Nº. 46/2008, de 12 de Março, e ainda do Decreto-Lei Nº. 178/2006, de 5 de Setembro, com redação dada pelas posteriores atualizações.

1.1.7 – Execução de Telas Finais de Todas as Redes e Infraestruturas

I – Critério de medição

Medição por valor global (vg).

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- Desenho de telas finais de arquitetura e das infraestruturas do interior do limite da intervenção (Arquitetura, rede elétrica; redes de águas, esgotos e pluviais; rede de abastecimento de gás; redes de rega, etc.);
- Desenho das telas finais de arquitetura dos edifícios;
- Desenho das telas finais da rede de drenagem de águas residuais pluviais dos edifícios, executada;

Caderno de Encargos

- Desenho das telas finais da rede de abastecimento de água potável;
- Desenho das telas finais da rede de drenagem de águas residuais domésticas dos edifícios, executada;
- Desenho das telas finais da instalação elétrica;
- Desenho das telas finais da instalação de telecomunicações e rede estruturada;
- Desenho das telas finais da instalação de gás;
- Desenho das telas finais das instalações de AVAC;
- Fornecimento de um exemplar em formato papel e um exemplar em formato digital (DWG) de todas as telas finais.

1.1.8 – Limpeza Geral das Áreas de Intervenção e Áreas de Estaleiro

I – Critério de medição

Mediação por valor global.

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- Limpeza geral de toda a área da obra após a conclusão dos trabalhos, incluindo lavagem, se necessária;
- Limpeza geral das áreas envolventes à obra utilizadas na execução dos trabalhos;
- Pagamento de eventuais danos causados a terceiros;
- Manutenção da limpeza das áreas da obra ou áreas anexas que mantenham servidão durante a execução dos trabalhos;
- Limpeza e arrumação do estaleiro durante o período de execução da obra.

1.1.9 – Limpeza Geral dos Edifícios Após a Conclusão dos Trabalhos

I – Critério de medição

Medição por valor global.

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- Limpeza geral de toda a área exterior da obra após a conclusão dos trabalhos, incluindo a lavagem se necessária;
- Limpeza geral de todo o interior devendo o edifício ficar pronto a utilizar;
- Tratamento de todas as superfícies vinílicas com produtos indicados pelo fornecedor do material;
- Tratamento de limpeza e impermeabilização de pedras naturais;
- Tratamento e limpeza de todos os paramentos de betão aparente;
- Formação do pessoal auxiliar no que concerne à limpeza e manutenção dos diversos materiais de revestimento.

1.2 – Paredes

1.2.1 – Paredes exteriores

1.2.1.1 - Parede exterior em Taipa com 30 e 45 cm de espessura

1.2.2 – Paredes interiores

1.2.2.1 - Paredes interiores em betão armado com 10 cm de espessura em paredes divisórias

1.2.2.2 - Paredes interiores em betão armado com 10 cm de espessura em paredes periféricas

1.2.1 – Paredes exteriores

1.2.1.1 - Parede exterior em Taipa com 30 e 45 cm de espessura

I – Critério de medição

Medição por m3

II – Descrição do artigo

Será utilizada a terra

Na fabricação da taipa a terra a empregar será da melhor qualidade. As características mínimas de resistência, qualidade e condição de fornecimento devem obedecer ao estipulado na legislação em vigor.

III- Condições técnicas

A fabricação da taipa é da responsabilidade do empreiteiro, sendo esta fabricada em obra. De qualquer modo esta deverá sempre ter as características exigidas pelo Regulamento em vigor.

Para se certificar da qualidade da terra utilizada o empreiteiro deve realizar, ou mandar realizar, ensaios que permitam verificar as características do mesmo. Estes ensaios podem também ser pedidos pelo técnico responsável em qualquer altura execução da taipa.

COFRAGENS

As cofragens serão em madeira. Devem também ser reforçadas de modo a permitir a compactação da terra.

Todos os cavaletes de montagem, assim como os prumos das cofragens das lajes e das vigas devem ser equipados com dispositivos que permitam fazer o descimbramento sem pancadas nem vibrações.

Caderno de Encargos

A execução das cofragens e seus apoios, deverão ser capazes de resistir às cargas a que vão ser submetidas, bem como deixar a taipa com perfeito acabamento após descofragem.

Os elementos estruturais apenas deverão ser descofrados após autorização do autor do projeto ou da fiscalização.

CARREGAMENTO DA ESTRUTURA

Apenas será permitida a colocação de cargas sobre a estrutura quando tiver decorrido o tempo suficiente após a compactação da taipa e mediante autorização do técnico responsável.

1.2.2 – Paredes interiores

1.2.2.1 - Paredes interiores em betão armado com 10 cm de espessura em paredes divisórias

I – Critério de medição

Medição por m³

II – Descrição do artigo

Serão utilizados o aço A400 e o betão C20/25 (B25).

O aço deve ter textura homogénea, grão fino, não quebradiço, isento de zincagens, pintura argilas, óleo, com ferrugem solta e apresentar as demais características exigidas pelo Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (R.E.B.A.P.) e pelo Euro código 2 para um aço desta classe.

Na fabricação do betão o cimento a empregar será tipo Portland. As características mínimas de resistência, qualidade e condição de fornecimento devem obedecer ao estipulado no R.E.B.A.P. A areia e o godo a empregar serão de natureza siliciosa ou quartzosa, de grão seco, anguloso e áspero ao tato, isenta de órgão decomposto, de partículas de argila e areia ferruginosa, mica, sal marinho, matérias orgânicas ou outras estranhas, sendo de preferência de ribeira.

A brita a empregar será de granito escolhido entre o mais duro, apresentar arestas vivas e faces de fraturas recentes, não ter forma lamelar, não ter matérias estranhas aderentes, ser limpa de terras.

A água a empregar será limpa, isenta de óleos, ácidos, alcalis, sal marinho, substâncias orgânicas e qualquer outras impurezas.

III- Condições técnicas

A fabricação do betão é da responsabilidade do empreiteiro, podendo este utilizar betão pronto ou fabricá-lo em obra. De qualquer modo este deverá sempre ter as características exigidas pelo Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (R.E.B.A.P.) e pelo Eurocódigo 2 para um betão da classe C20/25 (B25).

Para se certificar da qualidade do betão utilizado o empreiteiro deve realizar, ou mandar realizar, ensaios que permitam verificar as características do mesmo. Estes ensaios podem também ser pedidos pelo técnico responsável em qualquer altura da betonagem.

RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS

O recobrimento das armaduras nunca poderá ser inferior ao estipulado no projeto, de modo a assegurar a transmissão de forças de aderência, impedir o destaque do betão e assegurara a proteção das armaduras contra fogo e corrosão.

Para tal deve o empreiteiro tomar as providências necessárias.

CURVATURAS ADMISSÍVEIS

Deve o empreiteiro respeitar, na dobragem dos varões, as prescrições para os raios mínimos de curvatura presentes no R.E.B.A.P. Deve observar ainda as indicações do autor do projeto.

AMARRAÇÕES DOS VARÕES

Com vista à adequada transmissão das forças internas a que os varões estão sujeitos, de modo a não ocorrer fendilhação ou destacamento do betão deve o empreiteiro utilizar os comprimentos de amarração referidos no projeto bem como observar as indicações do projetista.

As extremidades dos varões devem ser retas.

EMENDAS DOS VARÕES

Com vista à adequada transmissão das forças de um varão ao seguinte, garantir que a largura das fendas não atinja valores significativos nas extremidades das emendas e evitar o destacamento do betão na zona das emendas deve o empreiteiro considerar os comprimentos de sobreposição referidos R.E.B.A.P.

As emendas terão que ser desfasadas e não deverão localizar-se em zonas de tensões elevadas.

Devem dispor-se, em qualquer secção, tais sobreposições de forma simétrica e paralela à face exterior de cada elemento. As extremidades dos varões devem ser retas.

BETONAGENS E DESCOFRAGENS

Não poderá proceder-se a qualquer betonagem e descofragem, sem a prévia autorização da fiscalização ou do autor do projeto.

Todos os elementos deverão ser vibrados mecanicamente, não sendo permitida a interrupção da betonagem durante a execução de qualquer elemento.

Não poderão ser executadas betonagens de quaisquer elementos, sem que o autor do projeto ou da fiscalização verifique a estabilidade das cofragens, os seus apoios, a posição e conformidade das armaduras com o projeto.

Antes de cada betonagem o empreiteiro deverá assegurar-se dos traçados das canalizações para todas as instalações do edifício - aquecimento, esgotos, águas, eletricidade e telefones - a fim de prever nos moldes os furos e rasgos convenientes de modo evitar o rasgamento posterior dos elementos estruturais.

COFRAGENS

As cofragens serão metálicas e estanques. Devem também ser reforçadas de modo a permitir a vibração do betão.

Todos os cavaletes de montagem, assim como os prumos das cofragens das lajes e das vigas devem ser equipados com dispositivos que permitam fazer o descimbramento sem pancadas nem vibrações.

A execução das cofragens e seus apoios, deverão ser capazes de resistir às cargas a que vão ser submetidas, bem como deixar o betão com perfeito acabamento após descofragem.

Os elementos estruturais apenas deverão ser descofrados após autorização do autor do projeto ou da fiscalização.

CARREGAMENTO DA ESTRUTURA

Apenas será permitida a colocação de cargas sobre a estrutura quando tiver decorrido o tempo suficiente após a betonagem e mediante autorização do técnico responsável.

1.2.2.2 - Paredes interiores em betão armado com 10 cm de espessura em paredes periféricas

I – Critério de medição

Medição por m³

II – Descrição do artigo

Serão utilizados o aço A400 e o betão C20/25 (B25).

O aço deve ter textura homogénea, grão fino, não quebradiço, isento de zincagens, pintura argilas, óleo, com ferrugem solta e apresentar as demais características exigidas pelo Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (R.E.B.A.P.) e pelo Euro código 2 para um aço desta classe.

Na fabricação do betão o cimento a empregar será tipo Portland. As características mínimas de resistência, qualidade e condição de

Caderno de Encargos

fornecimento devem obedecer ao estipulado no R.E.B.A.P. A areia e o godo a empregar serão de natureza siliciosa ou quartzosa, de grão seco, anguloso e áspero ao tato, isenta de órgão decomposto, de partículas de argila e areia ferruginosa, mica, sal marinho, matérias orgânicas ou outras estranhas, sendo de preferência de ribeira.

A brita a empregar será de granito escolhido entre o mais duro, apresentar arestas vivas e faces de fraturas recentes, não ter forma lamelar, não ter matérias estranhas aderentes, ser limpa de terras.

A água a empregar será limpa, isenta de óleos, ácidos, alcalis, sal marinho, substâncias orgânicas e qualquer outras impurezas.

III- Condições técnicas

A fabricação do betão é da responsabilidade do empreiteiro, podendo este utilizar betão pronto ou fabricá-lo em obra. De qualquer modo este deverá sempre ter as características exigidas pelo Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (R.E.B.A.P.) e pelo Eurocódigo 2 para um betão da classe C20/25 (B25).

Para se certificar da qualidade do betão utilizado o empreiteiro deve realizar, ou mandar realizar, ensaios que permitam verificar as características do mesmo. Estes ensaios podem também ser pedidos pelo técnico responsável em qualquer altura da betonagem.

RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS

O recobrimento das armaduras nunca poderá ser inferior ao estipulado no projeto, de modo a assegurar a transmissão de forças de aderência, impedir o destaque do betão e assegurara a proteção das armaduras contra fogo e corrosão.

Para tal deve o empreiteiro tomar as providências necessárias.

CURVATURAS ADMISSÍVEIS

Deve o empreiteiro respeitar, na dobragem dos varões, as prescrições para os raios mínimos de curvatura presentes no R.E.B.A.P. Deve observar ainda as indicações do autor do projeto.

AMARRAÇÕES DOS VARÕES

Com vista à adequada transmissão das forças internas a que os varões estão sujeitos, de modo a não ocorrer fendilhação ou destacamento do betão deve o empreiteiro utilizar os comprimentos de amarração referidos no projeto bem como observar as indicações do projetista.

As extremidades dos varões devem ser retas.

EMENDAS DOS VARÕES

Com vista à adequada transmissão das forças de um varão ao seguinte, garantir que a largura das fendas não atinja valores significativos nas extremidades das emendas e evitar o destacamento do betão na zona das emendas deve o empreiteiro considerar os comprimentos de sobreposição referidos R.E.B.A.P.

As emendas terão que ser desfasadas e não deverão localizar-se em zonas de tensões elevadas.

Devem dispor-se, em qualquer secção, tais sobreposições de forma simétrica e paralela à face exterior de cada elemento. As extremidades dos varões devem ser retas.

BETONAGENS E DESCOFRAGENS

Não poderá proceder-se a qualquer betonagem e descofragem, sem a prévia autorização da fiscalização ou do autor do projeto.

Todos os elementos deverão ser vibrados mecanicamente, não sendo permitida a interrupção da betonagem durante a execução de qualquer elemento.

Não poderão ser executadas betonagens de quaisquer elementos, sem que o autor do projeto ou da fiscalização verifique a estabilidade das cofragens, os seus apoios, a posição e conformidade das armaduras com o projeto.

Caderno de Encargos

Antes de cada betonagem o empreiteiro deverá assegurar-se dos traçados das canalizações para todas as instalações do edifício - aquecimento, esgotos, águas, eletricidade e telefones - a fim de prever nos moldes os furos e rasgos convenientes de modo evitar o rasgamento posterior dos elementos estruturais.

COFRAGENS

As cofragens serão metálicas e estanques. Devem também ser reforçadas de modo a permitir a vibração do betão.

Todos os cavaletes de montagem, assim como os prumos das cofragens das lajes e das vigas devem ser equipados com dispositivos que permitam fazer o descimbramento sem pancadas nem vibrações.

A execução das cofragens e seus apoios, deverão ser capazes de resistir às cargas a que vão ser submetidas, bem como deixar o betão com perfeito acabamento após descofragem.

Os elementos estruturais apenas deverão ser descofrados após autorização do autor do projeto ou da fiscalização.

CARREGAMENTO DA ESTRUTURA

Apenas será permitida a colocação de cargas sobre a estrutura quando tiver decorrido o tempo suficiente após a betonagem e mediante autorização do técnico responsável.

1.3 – Isolamentos

1.3.1 – Isolamento térmico de 60mm, em poliestireno expandido, em paredes de betão

1.3.2 – Isolamento térmico em cortiça negra, em pavimentos e paredes

1.3.3 – Isolamento térmico tipo Ondutherm em Coberturas

1.3.4 – Isolamento acústico em tetos

1.3.1 – Isolamento térmico de 60mm, em poliestireno expandido, em paredes de betão

O preço deste artigo será obtido pela composição do custo de todos os fornecimentos e trabalhos necessários à sua boa execução, dos quais se salientam:

- O fornecimento das placas.
- A ancoragem das placas por fixação mecânica.
- Todos os cortes e remates e acabamentos necessários.

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto:

1.3.2 – Isolamento térmico em cortiça negra, em pavimentos e paredes

O preço deste artigo será obtido pela composição do custo de todos os fornecimentos e trabalhos necessários à sua boa execução, dos quais se salientam:

- O fornecimento das placas.
- A ancoragem das placas por fixação mecânica.
- Todos os cortes e remates e acabamentos necessários.

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto:

1.3.3 – Isolamento térmico tipo Ondutherm em Coberturas

O preço deste artigo será obtido pela composição do custo de todos os fornecimentos e trabalhos necessários à sua boa execução, dos quais se salientam:

- O fornecimento das placas.
- A ancoragem das placas por fixação mecânica.
- Todos os cortes e remates e acabamentos necessários.

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto:

1.3.4 – Isolamento acústico em tetos

O preço deste artigo será obtido pela composição do custo de todos os fornecimentos e trabalhos necessários à sua boa execução, dos quais se salientam:

- O fornecimento das placas.
- A ancoragem das placas por fixação mecânica.
- Todos os cortes e remates e acabamentos necessários.

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto:

1.4 – Coberturas

1.4.1 – Cobertura inclinada em Cobre

1.4.1.1 - Barreira para-vapor

1.4.1.2 - Isolamento térmico tipo Ondutherm, em coberturas

1.4.1.3 - Rufos em cobre em todas as platibandas, chaminé e claraboias

1.4.1 – Cobertura inclinada em Cobre

1.4.1.1 – Barreira Para vapor

I- Critério de medição

Medição por metro quadrado, m2.

II- Descrição do artigo

O preço deste artigo será obtido pela composição do custo de todos os fornecimentos e trabalhos necessários à sua boa execução, dos quais se salientam:

- O fornecimento e colocação da barreira pára vapor;
- A emenda por sobreposição.

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto, entre as quais se menciona:

- A barreira ao vapor será em filme tipo Sarnavap 2000E, da Sika, ou equivalente
- As emendas deverão ser feitas por sobreposição com o mínimo de 10cm unidas com fita adesiva tipo Sarnavap F tape, da Sika ou equivalente;
- Só serão permitidos produtos certificados. Compete igualmente ao Empreiteiro o fornecimento de documentação técnica, para além da referida na certificação, para aprovação da fiscalização

1.4.1.2– Isolamento térmico tipo Ondutherm, em coberturas

I- Critério de medição

Medição por metro quadrado, m2.

II- Descrição do artigo

O preço deste artigo será obtido pela composição do custo de todos os fornecimentos e trabalhos necessários à sua boa execução, salientando-se:

- O fornecimento das placas de isolamento tipo Ondutherm;
- A ancoragem das placas por fixação mecânica;
- Todos os cortes e remates necessários.

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto, entre as quais se menciona:

- As placas terão a espessura de 60mm;
- Na ligação entre as placas quer seja no mesmo plano, quer em ângulos, terá que ser mantida a continuidade do isolamento e respetiva espessura;
- Devem ser cumpridas as Diretivas UEAtc relativas a suportes isolantes que componham sistemas de impermeabilização de coberturas, os Documento de Homologação do LNEC ou as Normas Europeias aplicáveis;
- Só serão permitidos produtos certificados. Compete igualmente ao Empreiteiro o fornecimento de documentação técnica, para além da referida na certificação, para aprovação da fiscalização.

1.4.1.3 – Rufos e remates em cobre em platibandas, chaminé e claraboias

I- Critério de medição

Medição por metro linear, ml.

As medições serão executadas segundo o eixo dos elementos (peça única ou peça e respetivo suporte).

II- Descrição do artigo

O preço deste artigo será obtido pela composição do custo de todos os fornecimentos e trabalhos necessários à sua boa execução, dos quais se salientam:

- O fornecimento dos elementos em zinco e dos acessórios de fixação;
- O assentamento, incluindo cortes, remates, soldaduras e vedações necessários.

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto, entre as quais se menciona:

- O cobre a utilizar deve ser o corrente, de 0.80mm de espessura, nunca um inferior;
- O cobre deve ser manipulado com certas precauções:
- Evitar atirar as chapas ao chão;
- Evitar deixa-las ou faze-las deslizar sobre superfícies com saliências.
- As chapas e as bobines devem ser transportadas e armazenadas em condições que as preservem da humidade;
- As chapas devem ser armazenadas sobre uma superfície limpa e não rugosa. As bobines devem ser colocadas na vertical nas mesmas condições;
- Os traços devem ser feitos a lápis;
- As dobras mais resistentes são as feitas perpendicularmente ao sentido da laminagem embora as caleiras e guias verticais podem ser cortadas e quinadas segundo o comprimento da chapa;

Caderno de Encargos

- Com o tempo frio deve-se aquecer ligeiramente o zinco antes de trabalhar;
- Dado o poder de dilatação e contração do cobre todos os elementos devem imperativamente deixar ao metal a liberdade de dilatação e contração, podemos contar com uma oscilação máxima de 1 mm\1m;
- A soldadura é efetuada com a ajuda de um metal de adição constituído por uma liga chumbo-estanho;
- A liga deve ter uma percentagem de estanho igual ou superior a 33%;
- As zonas a soldar devem estar desengorduradas e limpas;
- O ácido clorídrico diluído em água é o decapante mais utilizado;
- O cobre utilizado deve respeitar as normas AFNOR A55201 e A55211 ou equivalentes a DIN 17770 e BS 6561;
- Não serão admitidas ancoragem com recurso a pregos ou parafusos.

1.5 – Revestimentos

1.5.1 – Paredes exteriores

1.5.1.1 - Revestimento de paredes com Louvres de madeira de pinho tratado 60 x 80 com fixação metálica, e pingadeiras de cerâmica

1.5.2 – Pavimentos

1.5.2.1 – Revestimento de pavimentos interiores a betão afagado

1.5.3 - Revestimento de tetos

1.5.3.1 - Revestimento de tetos em painéis tipo Viroc, para pintar

1.5.1 – Paredes exteriores

1.5.1.1 - Revestimento de paredes com Louvres de madeira de pinho tratado 60 x 80 com fixação metálica, e pingadeiras de cerâmica

I- Critério de medição

Medição por metro quadrado, m2.

II- Descrição do artigo

O preço deste artigo será obtido pela composição do custo de todos os fornecimentos e trabalhos necessários à sua boa execução, dos quais se salientam:

Limpeza das superfícies antes da aplicação da estrutura metálica que irá suportar a estrutura de madeira.

Fixação das cantoneiras metálicas através de meios mecânicos.

Colocação dos prumos verticais em madeira de pinho tratado, que irá suportar as régua de madeira.

Tratamento da superfície em função do acabamento a aplicar.

Aplicação de tratamento anti fungos em toda a superfície..

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto, entre as quais se menciona:

O acabamento das paredes interiores será o indicado nas peças desenhadas.

Antes de se executar o acabamento, as juntas das paredes em alvenaria serão fechadas.

Nas zonas húmidas, a madeira e o metal serão alvo de um tratamento anti humidade.

Nas paredes a revestir será previamente impermeabilizado através de flintcoat.

Todo o elemento metálico será alvo de metalização antes de aplicar.

Todos os acessórios metálicos serão em aço inox.

Os barrotes de fixação do regoado serão alvo de tratamento antes da sua colocação, abertas as cavidades para colocação das régua.

Só serão permitidos produtos certificados. Compete igualmente ao Empreiteiro o fornecimento de documentação técnica, para além da referida na certificação, para aprovação da fiscalização.

1.5.2 – Pavimentos Interiores

1.5.2.1 - Revestimento de pavimentos interiores em betão afagado

I- Critério de medição

a) Medição por metro quadrado, m2.

II- Descrição do artigo

O preço deste artigo será obtido pela composição do custo de todos os fornecimentos e trabalhos essenciais à sua boa execução, dos quais se salientam:

- O fornecimento e aplicação do betão;
- O fornecimento e assentamento das proteções parietais;
- O fornecimento do primário cimentício;
- Os cortes e remates necessários e a limpeza das superfícies.

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto, entre as quais se menciona:

Aplicação do betão realiza-se numa etapa, como pavimento contínuo que é terá apenas uma espessura de 10cm.

As proteções parietais serão realizadas com perfilados de alumínio anodizado à cor. Só serão permitidos produtos certificados. Compete igualmente ao Empreiteiro o fornecimento de documentação técnica, para além da referida na certificação, para aprovação da fiscalização.

1.5.3 – Revestimento de Tetos

1.5.3.1 - Revestimento de tetos em painéis tipo Viroc, para pintar

I- Critério de medição

Medição por metro quadrado, m2.

II- Descrição do artigo

O preço deste artigo será obtido pela composição do custo de todos os fornecimentos e trabalhos necessários à sua boa execução, dos quais se salientam:

- O fornecimento e assentamento da estrutura de perfilados de chapa galvanizada;
- O fornecimento e assentamento das placas de Viroc;
- Parafusos para a fixação da estrutura metálica em aço inox;
- Perfilados metálicos para remate de todos os ângulos salientes, topos, rasgos ou quaisquer arestas aparentes;
- Execução de todos os rasgos, furos e recaídas;
- Fornecimento e colocação de fitas de junta;
- Fornecimento e aplicação de massas de colagem e regularização;
- Tratamento de todas as juntas de modo a formarem plano com o teto;
- Barramento geral das superfícies de modo a garantir planos lisos e uniformes para pintar.

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto, entre as quais se menciona:

As placas de gesso cartonado serão do tipo “Ondutherm”, ou equivalente, de 12.5mm de espessura, fixas para a estrutura metálica com parafusos da mesma marca.

As juntas serão preenchidas com massas e fita de papel do sistema, não sendo admitida a utilização de produtos de marcas ou de sistemas diferentes.

Nos remates, recaídas, rasgos, ângulos salientes ou quaisquer arestas e ligações com outros elementos da construção serão utilizados perfilados em chapa zincada, do sistema.

O barramento da superfície será executado na sua totalidade e não só nas juntas.

Só serão permitidos produtos certificados. Compete igualmente ao Empreiteiro o fornecimento de documentação técnica, para além da referida na certificação, para aprovação da fiscalização.

Caderno de Encargos

1.6 - Pinturas

1.6.1 - Pintura de tetos

1.6.2 – Tratamento de Madeiras interiores

1.6.1 – Pintura de tetos

I- Critério de medição

Medição por metro quadrado, m2.

II- Descrição do artigo

O preço deste artigo será obtido pela composição do custo de todos os fornecimentos e trabalhos necessários à sua boa execução, dos quais se salientam:

- Limpeza e preparação das superfícies a pintar;
- Retoque das superfícies por emassamento;
- O fornecimento e aplicação da tinta a duas ou mais demãos.

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto e o mapa de acabamentos, entre as quais se menciona:

A pintura será executada sobre tetos do tipo Viroc, emassados (o emassamento está medido no artigo dos tetos).

Antes do início da aplicação da pintura será executada uma limpeza geral de superfície de modo a remover poeiras aderentes aos tecos.

Aplicar primário acrílico aquoso “EP/GC300 ref. CIN 10-600” ou equivalente. Acabamento com número de demãos necessárias a um bom acabamento, regra geral duas, de tinta aquosa extra-mate, formulada à base de dispersão vinílica do tipo “Vinylmatt, ref.CIN 10-250” ou equivalente.

Após a aplicação a 1ª. demão as superfícies serão retificadas por emassamento, se necessário.

A pintura deverá ser executada de modo a evitar a concentração de tinta ou escorridos nos bordos dos furos.

Caderno de Encargos

O trabalho deverá ser efetuado por uma entidade especializada de reconhecida competência. O trabalho será realizado de acordo com as indicações do fornecedor do material.

Só serão permitidos produtos certificados. Compete igualmente ao Empreiteiro o fornecimento de documentação técnica, para além da referida na certificação, para aprovação da fiscalização.

O empreiteiro deverá executar uma amostra de 1x1m, para ser aprovada pelo autor do projeto. Só após a sua aprovação poder-se-á dar início aos trabalhos.

1.6.2 – Tratamento de Madeiras interiores

I- Critério de medição

Medição por metro quadrado, m2.

II - Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- A betumagem das superfícies a tratar;
- A velatura do selante;
- O fornecimento e aplicação do verniz;
- O acabamento final dos elementos a envernizar.

III - Condições técnicas

Entre as várias condições, a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

O trabalho começará pela raspagem e lixagem da madeira, seguido pela betumagem com massa formada com uma mistura de verniz e 15% a 20% da própria.

Seguidamente deverá ser aplicado produto aquoso, baseado numa emulsão acrílica, com muito boas propriedades de enchimento de poros e lixagem, aplicado em uma ou duas demãos, tal qual o produto é fornecido.

Finalmente o deverá ser aplicado verniz aquoso meio brilho tipo “DUROCIN 2K WB” ou equivalente, aplicado em três demãos com despolimento entre demãos com lixa de grão 220.

Incluem-se as beneficiações que forem necessárias fazer para garantia do bom aspeto do envernizamento, se este for prejudicado pelo pessoal de outros trabalhos da obra.

A raspagem e lixagem devem fazer-se, se possível, à máquina. Deverá utilizar-se lixa fina neste trabalho.

O trabalho deverá ser efetuado por uma entidade especializada de reconhecida competência.

O trabalho será realizado de acordo com as indicações do fornecedor do material.

Só serão permitidos produtos certificados. Compete igualmente ao Empreiteiro o fornecimento de documentação técnica, para além da referida na certificação, para aprovação da fiscalização.

O empreiteiro deverá executar uma amostra de 1x1m, para ser aprovada pelo autor do projeto. Só após a sua aprovação poder-se-á dar início aos trabalhos.

1.7 - Loiças sanitárias

1.7.1 - Lavatório do tipo "GLAM suspenso da Sanitana" ou equivalente

1.7.2 - Lavatório suspenso do tipo " Sanitana " modelo Mobil ou equivalente, para instalações sanitárias para pessoas com mobilidade condicionada

1.7.3 - Sanita suspensa do tipo " GLAM suspenso da Sanitana " ou equivalente

1.7.4 - Sanita Compacta Da Marca "Sanitana" Modelo Mobil Ou Equivalente, Para Instalações Sanitárias Para Pessoas Com Mobilidade Condicionada

1.7.5 – Urinol do tipo "Glam da Sanitana" ou equivalente

1.7.1 a 1.7.5

Critério de Medição

Medição por unidade pronta, assente, acabada e a funcionar (un).

II- Descrição do artigo

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

- Fornecimento e montagem dos equipamentos;
- Fornecimento e montagem de ferragem e acessórios;
- Execução de vedações, quando aplicável;
- Ligações às redes de águas e de esgotos, quando aplicável;
- Limpeza e teste de funcionamento

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto e o mapa de acabamentos, entre as quais se menciona:

Os equipamentos sanitários serão do tipo descrito no mapa de medições e quantidades.

Caderno de Encargos

1.8 - Acessórios

1.8.1 - Monocomando de lavatório com sensor capacitivo do tipo "BRUMA" ou equivalente

1.8.2 - Sistema de descarga com fluxómetro, conforme projeto de especialidades

1.8.3 - Sistema de descarga para sanita do tipo "GEBERIT" ou equivalente

1.8.4 - Placa de comando frontal de autoclismo anti-vandalismo do tipo "GEBERIT" ou equivalente

1.8.5 - Dispensador de papel/papeleira do tipo MEDICLINICS ou equivalente com forra e painel fenólico

1.8.6 - Dispensador de papel em aço inox escovado do tipo "MEDICLINICS" ou equivalente. – Sanita suspensa do tipo "VALADARES DURIUS Júnior" ou equivalente

1.8.7 - Dispensador de sabão líquido em aço inox do tipo "BOBRICK" ou equivalente

1.8.8 - Papeleira aparente em aço inox do tipo MEDICLINICS

1.8.9 - Fornecimento e instalação de porta piaçaba do tipo "BRUM série BAIONETA ref.: 80001027" ou equivalente, e todos os trabalhos necessários

1.8.10 - Fornecimento e instalação de porta-rolos do tipo "PR-783 CS - MEDICLINICS" ou equivalente, incluindo todos os trabalhos necessários

1.8.11 - Sifão do tipo "BRUMA ELO" ou equivalente

1.8.12 - Espelho anti humidade de 6mm de espessura

1.8.13 - Divisória entre sanitários em painéis fenólicos

1.8.14 - Sifão flexível para instalação sanitária para pessoas com mobilidade reduzida

1.8.15 - Barras de apoio para instalações sanitárias para pessoas com mobilidade reduzida do tipo "JNF" ou equivalente, uma fixa e uma móvel.

1.8.16 - Divisória de urinol em aço inox do tipo "SENDÁ" ou equivalente

1.8.1 a 1.8.11

I - Critério de medição

Medição por unidade pronta, assente, acabada e a funcionar (un).

II - Descrição do artigo

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

- Fornecimento e montagem dos acessórios
- Fornecimento e montagem de ferragem e acessórios
- Execução de vedações, quando aplicável
- Ligações às redes de águas e de esgotos, quando aplicável
- Limpeza e teste de funcionamento

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto e o mapa de acabamentos, entre as quais se menciona:

Os acessórios serão do tipo descrito no mapa de medições e quantidades.

1.8.14

I – Critério de medição

Medição por (un).

II- Descrição do artigo

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

Caderno de Encargos

- Fornecimento e montagem dos acessórios;
- Fornecimento e montagem de ferragem e acessórios;
- Execução de vedações, quando aplicável;
- Ligações às redes de águas e de esgotos, quando aplicável;
- Limpeza e teste de funcionamento

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto e o mapa de acabamentos, entre as quais se menciona:

Os acessórios serão do tipo descrito no mapa de medições e quantidades.

1.8.15 - Barras de apoio para instalações sanitárias para pessoas com mobilidade reduzida do tipo "JNF" ou equivalente, uma fixa e uma móvel.

I - Critério de medição

Medição por conjunto (cj).

II- Descrição do artigo

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

- Fornecimento e montagem dos acessórios;
- Fornecimento e montagem de ferragem e acessórios;
- Execução de vedações, quando aplicável;
- Ligações às redes de águas e de esgotos, quando aplicável;
- Limpeza e teste de funcionamento

III- Condições técnicas

Os trabalhos indicados neste artigo serão realizados de acordo com as normas de construção, normalização e especificações em vigor, obedecendo às condições técnicas do projeto e o mapa de acabamentos, entre as quais se menciona:

Os acessórios serão do tipo descrito no mapa de medições e quantidades.

1.9 - Serralharias

1.9.1 - Fornecimento e montagem de vãos exteriores em alumínio anodizado C CRPT ou equivalente

1.9.2 - Fornecimento e montagem de vãos exteriores em alumínio anodizado C CRPT ou equivalente em clarabóias

1.9.1 e 1.9.2

I - Critério de medição

Medição por unidade pronta acabada, assente e a funcionar (un).

II- Descrição do artigo

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

- O fornecimento e assentamento de pré-aros, aros, batentes e todos os componentes fixos descritos no projeto, montados conforme especificações do fabricante do sistema, incluindo todos os acessórios de fixação;
- O fornecimento e montagem de folhas e caixilhos dos vãos descritos no projeto, executados conforme especificações do fabricante do sistema, incluindo todos os acessórios de montagem de componentes e montagem do conjunto especificados;
- O fornecimento e aplicação dos acessórios necessários à vedação estanquicidade da caixilharia conforme especificações do fabricante do sistema, compatíveis com o tipo e forma da envolvente dos vãos;
- O fornecimento e aplicação das ferragens adequadas ao sistema aplicadas conforme especificações do fabricante e respeitando as regras previstas no projeto para o funcionamento da caixilharia incluindo molas, puxadores, fechaduras e todos os acessórios indicados no projeto;
- O fornecimento e assentamento de vidros, com dimensões, tipo, propriedades e processos de aplicação descritos no projeto;
- O fornecimento e aplicação de borracha de espera (batente de proteção), em todas as peças móveis;
- A proteção do acabamento original dos vãos, por meio de filme plástico protetor ou qualquer outro expediente para o mesmo fim e todos os trabalhos acessórios descritos no projeto.

III- Condições técnicas

Entre as condições a que deve obedecer o trabalho referido neste artigo, mencionam-se, como referência especial, as seguintes:

Caderno de Encargos

A caixilharia, aros e ferragens serão executados de acordo com os mapas de vãos e desenhos de pormenor;

Os perfilados de alumínio anodizado, integram obrigatoriamente sistema certificado de uso corrente no mercado (para garantia de manutenção) e deverão ser aplicados por casa especializada na aplicação deste tipo de trabalhos, de idoneidade comprovada;

A caixilharia, bem como a correspondente ferragem e processos de aplicação, carecem da aprovação prévia do dono da obra;

Deverá ter-se especial atenção à necessidade de se garantir a rigidez do conjunto e também à estanquicidade das caixilharias, assegurando o bom funcionamento das partes móveis. Assim, todos os ângulos e ligações serão cuidadosamente executados, utilizando nas assemblagens todo os acessórios especificados pelo fabricante do sistema, tendo acabamento perfeito e uniforme;

As ferragens deverão ser robustas, de funcionamento eficiente e compatível com o esquema previsto no projeto, e as fixações aos perfis de alumínio deverão ser em aço inoxidável, ou outro material especificado pelo fabricante do sistema, tendo sempre em atenção a eliminação de fenómenos de corrosão electrolítica, provocados pelo contacto do alumínio com outros metais;

A caixilharia deverá ser ligada às alvenarias ou betões por intermédio de parafusos em aço-inox ou qualquer outro material especificado pelo fabricante do sistema, tendo sempre em atenção e eliminação de fenómenos de corrosão electrolítica, provocados pelo contacto do alumínio com outros metais.

A caixilharia será assente sobre cordão-vedante de secagem lenta, ou cordão de material expansivo, quimicamente compatível com o sistema, certificado por laboratório credenciado e aplicado de acordo com as instruções dos fabricantes respetivos.

Os vãos serão do tipo “Cortizo série muro invertido trama vertical” ou equivalente.

Só serão permitidos produtos certificados. Compete igualmente ao Empreiteiro o fornecimento de documentação técnica, para além da referida na certificação, para aprovação da fiscalização.

1.10 - Carpintarias

1.10.1 – Fornecimento e montagem de vãos interiores em madeira

1.10.2 - Fornecimento e montagem de vãos interiores em material fenólico

1.10.1 – Fornecimento e montagem de vãos interiores em madeira

I - Critério de medição

Medição por unidade pronta, assente, acabada e a funcionar (un).

II- Descrição do artigo

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

- O fornecimento e assentamento de pré-aros, aros, guarnições, batentes e todos os componentes fixos descritos no projeto incluindo todos os acessórios de fixação especificados;
- O fornecimento e assentamento de folhas e caixilhos dos vãos;
- O fornecimento e aplicação de ferragens, incluindo dobradiças, fichas, molas, puxadores, fechaduras e todos os acessórios descritos no projeto;
- O fornecimento e assentamento de vidros, com dimensões, tipo, propriedades e processos de aplicação descritos no projeto;
- O fornecimento e aplicação de borracha de espera (batente de proteção), em todas as peças móveis;
- A afinação de folgas, do movimento das folhas e bom funcionamento das ferragens;
- O acabamento final dos vãos, incluindo raspagem, passagem à lixa, pintura ou envernizamento e todos os trabalhos acessórios descritos no projeto;
- A verificação final do bom funcionamento do conjunto.

III- Condições técnicas

Entre as condições a que deve obedecer o trabalho referido neste artigo, mencionam-se, como referência especial, as seguintes:

Todas as peças de madeira, de qualidade atacável por fungos ou insetos, serão tratadas em autoclave com produto preservante à prova destes (fungos e insetos), por processo certificado por laboratório credenciado;

As ligações e samblagens serão perfeitamente executadas, segundo as melhores regras da arte; as esquadrias serão perfeitas e as folgas reduzidas

ao mínimo, de modo a assegurarem um rigoroso ajustamento das peças e a garantirem a defesa contra a penetração dos agentes atmosféricos;

Todas as madeiras serão bem aparelhadas, não sendo permitidas quaisquer emendas ou preenchimento de defeitos a betume ou massa que prejudiquem o futuro comportamento das caixilharias;

Os aros e aduelas serão fixos às alvenarias por intermédio de tacos de castanho ou de madeira exótica dura, ou por outro sistema homologado por laboratório credenciado, e parafusos com cabeça protegida com buchas de madeira da mesma natureza do vão. Quando fiquem sobre elementos de betão, a sua fixação far-se-á, diretamente, por buchas de plástico e parafuso;

O espaçamento das fixações será sempre de acordo com as necessidades, mas nunca superior a 0,85m; nas peças a fixar, haverá sempre pelo menos dois pontos de fixação por verga ou peitoril e três pontos por ombreira;

Nos vãos exteriores, as juntas de ligação do vão com os elementos envolventes serão vedadas por intermédio mástique elástico, imputrescível e duradouro, que tome por completo as folgas existentes; no miolo das juntas de ligação de vãos a elementos de betão à vista, serão introduzidas fitas de material vedante adequado de comprovada eficácia e durabilidade, homologado por laboratório credenciado;

As superfícies de madeira à vista serão assentes protegidas com primário adequado e, antes do acabamento final, serão bem limpas de incrustações de argamassas e passadas à lixa;

A execução de folheados em madeira ou termolaminado deve ser efetuada por colagem com cola apropriada e à prova de água, com prensagem mecânica, ficando o trabalho impecável e sem qualquer ondulação que prejudique o seu aspeto. a aderência do folheado ou termolaminado ao seu suporte, especialmente nos seus bordos, deverá ser total.

1.10.2 - Fornecimento e montagem de vãos interiores em material fenólico

I - Critério de medição

Medição por unidade pronta, assente, acabada e a funcionar (un).

II- Descrição do artigo

Caderno de Encargos

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

O fornecimento e assentamento de pré-aros, aros, guarnições, batentes e todos os componentes fixos descritos no projeto incluindo todos os acessórios de fixação especificados.

O fornecimento e assentamento de folhas e caixilhos dos vãos;

O fornecimento e aplicação de ferragens, incluindo dobradiças fichas, molas, puxadores, fechaduras e todos os acessórios descritos no projeto;

O fornecimento e assentamento de vidros, com dimensões, tipo, propriedades e processos de aplicação descritos no projeto;

O fornecimento e aplicação de borracha de espera (batente de proteção), em todas as peças móveis;

A afinação de folgas, do movimento das folhas e bom funcionamento das ferragens;

O acabamento final dos vãos, incluindo raspagem, passagem à lixa, pintura ou envernizamento e todos os trabalhos acessórios descritos no projeto;

A verificação final do bom funcionamento do conjunto.

III- Condições técnicas

Entre as condições a que deve obedecer o trabalho referido neste artigo, mencionam-se, como referência especial, as seguintes:

Todas as peças de fenólicos receberão tratamento por processo certificado por laboratório credenciado;

As ligações e samblagens serão perfeitamente executadas, segundo as melhores regras da arte; as esquadrias serão perfeitas e as folgas reduzidas ao mínimo, de modo a assegurarem um rigoroso ajustamento das peças e a garantirem a defesa contra a penetração dos agentes atmosféricos;

Todas os fenólicos serão bem aparelhadas, não sendo permitidas quaisquer emendas ou preenchimento de defeitos a betume ou massa que prejudiquem o futuro comportamento das caixilharias;

Os aros e aduelas serão fixos às alvenarias por intermédio de tacos de castanho ou de madeira exótica dura, ou por outro sistema homologado por laboratório credenciado, e parafusos com cabeça protegida com buchas de madeira da mesma natureza do vão. Quando fiquem sobre elementos de betão, a sua fixação far-se-á, diretamente, por buchas de plástico e parafuso;

O espaçamento das fixações será sempre de acordo com as necessidades, mas nunca superior a 0,85m; nas peças a fixar, haverá sempre pelo menos dois pontos de fixação por verga ou peitoril e três pontos por ombreira;

Nos vãos exteriores, as juntas de ligação do vão com os elementos envolventes serão vedadas por intermédio mástique elástico, imputrescível e duradouro, que tome por completo as folgas existentes; no miolo das juntas de ligação de vãos a elementos de betão à vista, serão introduzidas fitas de material vedante adequado de comprovada eficácia e durabilidade, homologado por laboratório credenciado;

1.11 - Mobiliário

1.11.1 - Fornecimento e montagem de armários metálicos em balcão de cafetaria

1.11.2 - Fornecimento e montagem de armários metálicos para cozinha e copa

1.11.3 - Fornecimento e montagem de armários metálicos para despensa

1.11.4 – Fornecimento e montagem de mesas em madeira

1.11.5 – Fornecimento e montagem de bancos e ou cadeiras em madeira

1.11.1 – Fornecimento e montagem de armários metálicos em balcão de cafetaria

I - Critério de medição

Medição por unidade pronta, assente, acabada e a funcionar (un).

II- Descrição do artigo

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

Fornecimento e montagem de armários e estantes em estrutura de madeira e em mdf folheado a madeira tola, incluindo todos os acessórios e trabalhos necessários.

O fornecimento e assentamento de réguas mestras e tacos para fixação dos elementos do equipamento fixo;

O fornecimento e assentamento dos componentes do equipamento fixo, executados e aplicados conforme as especificações do projeto e segundo as melhores regras da arte;

O fornecimento e aplicação de todas as partes metálicas, ferragens, materiais de revestimento e acessórios, especificados no projeto como parte integrante do equipamento fixo;

O acabamento final de todos os componentes, incluindo trabalhos acessórios, conforme especificado no projeto;

A proteção das peças acabadas, evitando-se a sua deterioração durante a execução de trabalhos a jusante.

III- Condições técnicas

Entre as condições a que deve obedecer o trabalho referido neste artigo, mencionam-se, como referência especial, as seguintes:

Caderno de Encargos

Todas as peças de madeira, de qualidade atacável por fungos ou insetos, serão tratadas em autoclave com produto preservante à prova destes (fungos e insetos), por processo certificado por laboratório credenciado;

As ligações e samblagens serão perfeitamente executadas, segundo as melhores regras da arte. As esquadrias serão perfeitas e as folgas reduzidas ao mínimo, de modo a assegurarem um rigoroso ajustamento das peças;

Todas as madeiras serão bem aparelhadas, não sendo permitidas quaisquer emendas ou preenchimento de defeitos a betume ou massa que prejudiquem o seu aspeto e futuro comportamento;

A execução de folheados em madeira ou termolaminado deve ser efetuada por colagem com cola apropriada e à prova de água, com prensagem mecânica, ficando o trabalho impecável e sem qualquer ondulação que prejudique o seu aspeto. A aderência do folheado ou termolaminado ao seu suporte, especialmente nos seus bordos, deverá ser total;

As ligações às componentes metálicas serão ensaiadas conforme descrito no projeto e corrigidas após execução de modelo;

De todas as ferragens e acessórios necessários ao bom funcionamento dos elementos do equipamento fixo, será apresentado um exemplar, para aprovação, antecedendo qualquer aplicação;

De todos os materiais de revestimento e acabamento será apresentada uma amostra, para aprovação, antecedendo qualquer aplicação.

1.11.2 - Fornecimento e montagem de armários metálicos cozinha e copa

I - Critério de medição

Medição por unidade pronta, assente, acabada e a funcionar (un).

II- Descrição do artigo

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

- A execução da estrutura em tubo ou chapa de aço inox

- O fornecimento e assentamento dos tampos e portas, conforme previsto em mapa de vãos
- O acabamento no interior da bancada.
- Os cortes e remates necessários.
- Pios e torneiras de comando não manual (quando aplicável)
- Tubagens de ligações de água e esgotos (quando aplicável)

III- Condições técnicas

Entre as condições a que deve obedecer o trabalho referido neste artigo, mencionam-se, como referência especial, as seguintes:

- A estrutura da bancada será desmontável, e executada em tubo ou chapa de aço inox.
- O tampo, portas e gavetas serão igualmente desmontável e executada em tubo ou chapa de aço inox. (quando aplicável)
- As portas serão de abrir, em mdf hidrófugo folheado a madeira de Tola (quando aplicável)
- Deverão ser incluídos todos os pios e torneiras de comando não manual e as tubagens de ligação à rede de água e esgotos.

1.11.3 - Fornecimento e montagem de armários metálicos para despensa

I - Critério de medição

Medição por unidade pronta, assente, acabada e a funcionar (un).

II- Descrição do artigo

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

- A execução da estrutura em tubo ou chapa de aço inox
- O fornecimento e assentamento dos tampos e portas, conforme previsto em mapa de vãos
- O acabamento no interior da bancada.
- Os cortes e remates necessários.

Caderno de Encargos

- Pios e torneiras de comando não manual (quando aplicável)
- Tubagens de ligações de água e esgotos (quando aplicável)

III- Condições técnicas

Entre as condições a que deve obedecer o trabalho referido neste artigo, mencionam-se, como referência especial, as seguintes:

- A estrutura da bancada será desmontável, e executada em tubo ou chapa de aço inox.
- O tampo, portas e gavetas serão igualmente desmontável e executada em tubo ou chapa de aço inox. (quando aplicável)
- As portas serão de abrir, em chapa
- Deverão ser incluídos todos os pios e torneiras de comando não manual e as tubagens de ligação à rede de água e esgotos.

1.11.4 – Fornecimento e montagem de mesas em madeira

I - Critério de medição

Medição por unidade pronta, assente, acabada e a funcionar (un).

II- Descrição do artigo

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

Fornecimento e montagem de mesas e bancos em mdf folheado a madeira tola e madeira maciça, incluindo ferragens e perfis em aço de fixação à parede, com todos os trabalhos necessários.

- O fornecimento e assentamento de réguas mestras e tacos para fixação dos elementos do equipamento fixo;
- O fornecimento e assentamento dos componentes do equipamento fixo, executados e aplicados conforme as especificações do projeto e segundo as melhores regras da arte;

- O fornecimento e aplicação de todas as partes metálicas, ferragens, materiais de revestimento e acessórios, especificados no projeto como parte integrante do equipamento fixo;
- O acabamento final de todos os componentes, incluindo trabalhos acessórios, conforme especificado no projeto;
- A proteção das peças acabadas, evitando-se a sua deterioração durante a execução de trabalhos a jusante.

III- Condições técnicas

Entre as condições a que deve obedecer o trabalho referido neste artigo, mencionam-se, como referência especial, as seguintes:

- Todas as peças de madeira, de qualidade atacável por fungos ou insetos, serão tratadas em autoclave com produto preservante à prova destes (fungos e insetos), por processo certificado por laboratório credenciado;
- As ligações e samblagens serão perfeitamente executadas, segundo as melhores regras da arte. As esquadrias serão perfeitas e as folgas reduzidas ao mínimo, de modo a assegurarem um rigoroso ajustamento das peças;
- Todas as madeiras serão bem aparelhadas, não sendo permitidas quaisquer emendas ou preenchimento de defeitos a betume ou massa que prejudiquem o seu aspeto e futuro comportamento;
- A execução de folheados em madeira ou termolaminado deve ser efetuada por colagem com cola apropriada e à prova de água, com prensagem mecânica, ficando o trabalho impecável e sem qualquer ondulação que prejudique o seu aspeto. a aderência do folheado ou termolaminado ao seu suporte, especialmente nos seus bordos, deverá ser total;
- As ligações às componentes metálicas serão ensaiadas conforme descrito no projeto e corrigidas após execução de modelo;
- De todas as ferragens e acessórios necessários ao bom funcionamento dos elementos do equipamento fixo, será apresentado um exemplar, para aprovação, antecedendo qualquer aplicação;
- De todos os materiais de revestimento e acabamento será apresentada uma amostra, para aprovação, antecedendo qualquer aplicação.

1.11.5 – Fornecimento e montagem de bancos e ou cadeiras em madeira

I - Critério de medição

Medição por unidade pronta, assente, acabada e a funcionar (un).

II- Descrição do artigo

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

Fornecimento e montagem de mesas e bancos em mdf folheado a madeira tola e madeira maciça, incluindo ferragens e perfis em aço de fixação à parede, com todos os trabalhos necessários.

- O fornecimento e assentamento de réguas mestras e tacos para fixação dos elementos do equipamento fixo;
- O fornecimento e assentamento dos componentes do equipamento fixo, executados e aplicados conforme as especificações do projeto e segundo as melhores regras da arte;
- O fornecimento e aplicação de todas as partes metálicas, ferragens, materiais de revestimento e acessórios, especificados no projeto como parte integrante do equipamento fixo;
- O acabamento final de todos os componentes, incluindo trabalhos acessórios, conforme especificado no projeto;
- A proteção das peças acabadas, evitando-se a sua deterioração durante a execução de trabalhos a jusante.

III- Condições técnicas

Entre as condições a que deve obedecer o trabalho referido neste artigo, mencionam-se, como referência especial, as seguintes:

- Todas as peças de madeira, de qualidade atacável por fungos ou insetos, serão tratadas em autoclave com produto preservante à prova destes (fungos e insetos), por processo certificado por laboratório credenciado;
- As ligações e samblagens serão perfeitamente executadas, segundo as melhores regras da arte. As esquadrias serão perfeitas e as folgas

reduzidas ao mínimo, de modo a assegurarem um rigoroso ajustamento das peças;

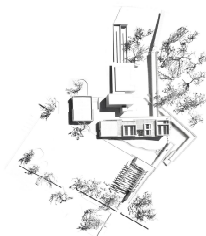
- Todas as madeiras serão bem aparelhadas, não sendo permitidas quaisquer emendas ou preenchimento de defeitos a betume ou massa que prejudiquem o seu aspeto e futuro comportamento;
- A execução de folheados em madeira ou termolaminado deve ser efetuada por colagem com cola apropriada e à prova de água, com prensagem mecânica, ficando o trabalho impecável e sem qualquer ondulação que prejudique o seu aspeto. a aderência do folheado ou termolaminado ao seu suporte, especialmente nos seus bordos, deverá ser total;
- As ligações às componentes metálicas serão ensaiadas conforme descrito no projeto e corrigidas após execução de modelo;
- De todas as ferragens e acessórios necessários ao bom funcionamento dos elementos do equipamento fixo, será apresentado um exemplar, para aprovação, antecedendo qualquer aplicação;
- De todos os materiais de revestimento e acabamento será apresentada uma amostra, para aprovação, antecedendo qualquer aplicação.

2 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Em todos os artigos onde estão indicadas marcas de materiais ou produtos devem estas ser lidas acompanhadas da menção "ou equivalente" estando a entidade adjudicante obrigada a dar cumprimento ao estabelecido no nº 4 do Artº 49 do Código dos Contractos Públicos, anexo ao DL 18/2008, de 29 de Janeiro.

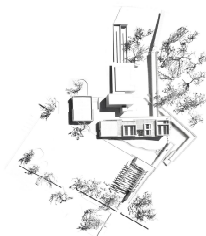
1.5 – Mapa de Medições / Quantidades e Orçamento

Bloco A



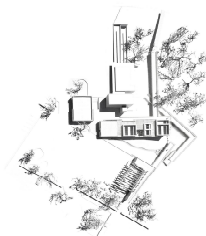
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO A						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.1	TRABALHOS PREPARATÓRIOS					
1.1.1	DEMOLIÇÕES/ESCAVAÇÕES Demolição das construções existentes no terreno, remoção das fundações, demolição de muros ou de quaisquer outros elementos, posterior carga, transporte, descarga e depósito dos resíduos a destino autorizado e eventuais taxas de deposição por descarga, e no final aterro dos vazios remanescentes com material proveniente das escavações em obra.	1,00	vg	8 760,00 €	8 760,00 €	8 760,00 €
1.1.2	ABATE E REMOÇÃO DE ÁRVORES Abate de árvores, arranque das raízes e remoção das caldeiras. Aterro dos vazios remanescentes com material proveniente das escavações em obra. Carga, transporte, descarga e depósito dos resíduos a destino autorizado e eventuais taxas de deposição por descarga.	1,00	vg	1 800,00 €	1 800,00 €	1 800,00 €
1.1.3	MONTAGEM, UTILIZAÇÃO e DESMONTAGEM do ESTALEIRO Trabalhos e fornecimentos a executar: Instalações para o pessoal de acordo com a legislação em vigor. Instalações para a fiscalização equipadas. Fornecimento e montagem de 4 placas publicitárias. Redes provisórias de electricidade, água potável e esgotos, ligado às redes públicas de electricidade, abastecimento de água e saneamento incluindo os custos de instalação e consumos. Vedação do estaleiro com chapa metálica. Gestão todos os equipamentos a utilizar em obra.	1,00	vg	18 960,00 €	18 960,00 €	18 960,00 €
1.1.4	VEDAÇÃO DO LOCAL DA OBRA O local da obra será vedado por rede ou chapa metálica intransponível a pessoas estranhas à obra; A barreira visual será tela de malha plástica (rede verde); Os acessos ao estaleiro deverão ser dotados de chave e assinalados, controlados e condicionados. As visitas deverão ser sempre acompanhadas e equipadas com os EPI.	1,00	vg	12 650,00 €	12 650,00 €	12 650,00 €
1.1.5	IMPLEMENTAÇÃO EM OBRA DO PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE Implementação em obra do Plano de Segurança e Saúde	1,00	vg	3 950,00 €	3 950,00 €	3 950,00 €
1.1.6	IMPLEMENTAÇÃO EM OBRA DO PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPGRCD) Implementação em obra do Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos da Construção e Demolição no cumprimento da lei.	1,00	vg	12 080,00 €	12 080,00 €	12 080,00 €
1.1.7	EXECUÇÃO DE TELAS FINAIS DE TODAS AS REDES E INFRAESTRUTURAS Desenho de telas finais de Arquitectura e Especialidades	1,00	vg	5 890,00 €	5 890,00 €	5 890,00 €
1.1.8	LIMPEZA GERAL DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO E ÁREAS DE ESTALEIRO					



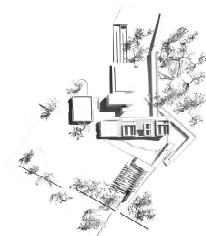
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO A						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.1.9	Limpeza geral da área da obra, da área envolvente bem como de outras áreas das quais se tenham mantido servidão durante a execução dos trabalhos. Limpeza geral do estaleiro.	1,00	vg	2 760,00 €	2 760,00 €	2 760,00 €
	LIMPEZA GERAL DO EDIFÍCIO APÓS A CONCLUSÃO DOS TRABALHOS					
	Limpeza geral do exterior e interior do edifício, incluindo a limpeza e impermeabilização de pedras naturais.	1,00	vg	2 180,00 €	2 180,00 €	2 180,00 €
Total Artigo 1.1						69 030,00 €
1.2	PAREDES					
1.2.1	PAREDES EXTERIORES					
1.2.1.1	PAREDE EXTERIOR EM TAIPA COM 45CM DE ESPESSURA. Fornecimento e aplicação de parede em taipa devidamente compactada em cofragem de madeira.	145,20	m3	725,00 €	105 270,00 €	105 270,00 €
1.2.1.2	PAREDES EXTERIORES DE SUPORTE EM BETÃO ARMADO COM 25CM DE ESPESSURA. Fornecimento e aplicação de parede autoportante em betão armado com 25cm de espessura, sendo utilizado o Aço A500 e o Betão C20/25(B25).	41,28	m3	380,00 €	15 686,40 €	15 686,40 €
1.2.2	PAREDES INTERIORES					
1.2.2.1	PAREDES INTERIORES PERIFÉRICAS EM BETÃO ARMADO COM ACABAMENTO AFAGADO E COM 10CM DE ESPESSURA. Fornecimento e aplicação de parede autoportante em betão armado com 10cm de espessura, sendo utilizado o Aço A500 e o Betão C20/25(B25).	16,20	m3	385,00 €	6 237,00 €	6 237,00 €
1.2.2.1	PAREDES INTERIORES DIVISÓRIAS EM BETÃO ARMADO COM ACABAMENTO AFAGADO E COM 10CM DE ESPESSURA Fornecimento e aplicação de parede autoportante em betão armado com 10cm de espessura, sendo utilizado o Aço A500 e o Betão C20/25(B25).	6,75	m3	385,00 €	2 598,75 €	2 598,75 €
Total Artigo 1.2						129 792,15 €
1.3	ISOLAMENTOS					
1.3.1	ISOLAMENTO TÉRMICO COM 60MM EM PAREDES DE BETÃO. Fornecimento e aplicação de isolamento térmico com 60mm em XPS ou equivalente conforme projecto, incluindo ligações entre placas e todos os cortes necessários, de acordo com o caderno de encargos.	166,25	m2	16,28 €	2 706,55 €	2 706,55 €
1.3.2	ISOLAMENTO TÉRMICO EM CORTIÇA NEGRA DE 40MM EM PAVIMENTOS. Fornecimento e aplicação de isolamento Térmico em cortiça negra com 40mm em pavimentos incluindo as placas e sua fixação de acordo com o caderno de encargos.	174,28	m2	26,80 €	4 670,70 €	4 670,70 €
1.3.3	ISOLAMENTO TÉRMICO TIPO ONDUTHERM EM TETOS					



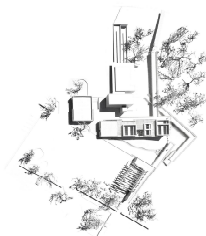
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO A						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.3.4	Fornecimento e aplicação de isolamento Térmico tipo Ondutherm em tetos e incluindo as placas e sua fixação de acordo com o caderno de encargos.	88,82	m2	38,95 €	3 459,54 €	3 459,54 €
	ISOLAMENTO ACÚSTICO EM TETOS					
	Fornecimento e aplicação de isolamento natural em placas de lã de rocha de 80kg/m3 com 60mm em tetos incluindo as placas e sua fixação, de acordo com o caderno de encargos.	88,82	m2	14,65 €	1 301,21 €	1 301,21 €
Total Artigo 1.3						12 138,01 €
1.4	COBERTURAS					
1.4.1	COBERTURA INCLINADA EM COBRE					
1.4.1.1	Cobertura inclinada sobre estrutura de madeira existente, com forro de painéis osb 22mm, isolamento térmico 40mm, de acordo com o caderno de encargos.	86,70	m2	19,85 €	1 721,00 €	1 721,00 €
1.4.2.1	Fornecimento e aplicação de rufos em cobre, em todo o perímetro da cobertura incluindo saídas de água e tubos de queda, de acordo com o projeto e caderno de encargos.	65,12	ml	78,50 €	5 111,92 €	5 111,92 €
	Rufos em Cobre	24,00	ml	42,30 €	1 015,20 €	1 015,20 €
	Tubos de queda	4,00	un	165,00 €	660,00 €	660,00 €
Total Artigo 1.4						8 508,12 €
1.5	REVESTIMENTOS					
1.5.1	PAREDES EXTERIORES					
1.5.1.1	PAREDES EXTERIORES					
	Revestimento de paredes exteriores em Taipa com Louvres de Pinho Nacional Tratado com 60x80 de secção, incluindo a sua fixação com elementos metálicos, de acordo com o projeto e caderno de encargos.	924,20	ml	75,60 €	69 869,52 €	69 869,52 €
1.5.1.2	Revestimento de paredes exteriores em Taipa com uma pingadeira cerâmica, incluindo cortes e remates e colocação, de acordo com o projeto e caderno de encargos.	786,60	ml	24,65 €	19 389,69 €	19 389,69 €
1.5.5	REVESTIMENTO DE PAVIMENTO EM BETÃO AFAGADO					
	Fornecimento e aplicação de betão em pavimentos com acabamento afagado de acordo com as peças desenhadas e o caderno de encargos.	174,28	m2	22,60 €	3 938,73 €	3 938,73 €
1.5.9	REVESTIMENTO DE TETOS EM PLACAS DE MADEIRA E CIMENTO TIPO VIROC, PARA PINTAR					
	Fornecimento e assentamento da estrutura, fixações, placas de viroc, massas de colagem e regularização, tratamento das juntas e barramento geral das superfícies para pintura posterior.	88,82	m2	48,95 €	4 347,74 €	4 347,74 €
Total Artigo 1.5						97 545,68 €



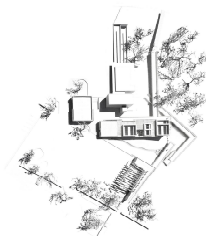
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO A						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.6	PINTURAS					
1.6.1	PINTURA DE TETOS EM PLACAS DE MADEIRA E CIMENTO TIPO VIROC. Limpeza e preparação das superfícies a pintar, retoques em emassamento, fornecimento e aplicação de primário, fornecimento e aplicação de tinta a duas demãos	88,82	m2	12,85 €	1 141,34 €	1 141,34 €
1.6.2	ENVERNIZAMENTO DE MADEIRAS INTERIORES Limpeza e preparação das superfícies a envernizar, lixagem de superfícies, fornecimento e aplicação de primário, fornecimento e aplicação de verniz aquoso mate.	3,00	un	200,00 €	600,00 €	600,00 €
Total Artigo 1.6						1 741,34 €
1.7	LOUÇAS SANITÁRIAS					
1.7.1	Lavatório do tipo "GLAM suspenso da Sanitana" ou equivalente Fornecimento e montagem dos equipamentos, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	8,00	un	240,00 €	1 920,00 €	1 920,00 €
1.7.2	Sanita suspensa do tipo " GLAM suspenso da Sanitana " ou equivalente Fornecimento e montagem dos equipamentos, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	3,00	un	290,00 €	870,00 €	870,00 €
1.7.3	Base de chuveiro Fornecimento e montagem dos equipamentos, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	6,00	un	485,00 €	2 910,00 €	2 910,00 €
Total Artigo 1.7						5 700,00 €
1.8	ACESSÓRIOS					
1.8.1	MONOCOMANDO DE LAVATÓRIO COM SENSOR CAPACITIVO DO TIPO "ROCA" OU EQUIVALENTE Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	8,00	un	180,00 €	1 440,00 €	1 440,00 €
1.8.2	SISTEMA DE DESCARGA COM FLUXÓMETRO, CONFORME PROJETO DE ESPECIALIDADES Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	3,00	un	35,00 €	105,00 €	105,00 €
1.8.3	SISTEMA DE DESCARGA PARA SANITA DO TIPO "GEBERIT" OU EQUIVALENTE					



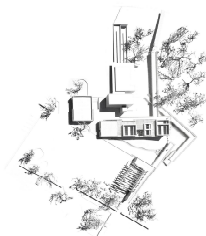
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO A						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.8.4	Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento. PLACA DE COMANDO FRONTAL DE AUTOCLISMO ANTI-VANDALISMO DO TIPO "GEBERIT" OU EQUIVALENTE Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	3,00	un	32,00 €	96,00 €	96,00 €
1.8.5	DISPENSADOR DE PAPEL/PAPELEIRA DO TIPO MEDICLINICS OU EQUIVALENTE COM FORRA E PAINEL FENÓLICO Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	3,00	un	30,00 €	90,00 €	90,00 €
1.8.6	DISPENSADOR DE PAPEL EM AÇO INOX ESCOVADO DO TIPO "MEDICLINICS" OU EQUIVALENTE Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	2,00	un	75,00 €	150,00 €	150,00 €
1.8.7	DISPENSADOR DE PAPEL EM AÇO INOX DO TIPO "MEDICLINICS" OU EQUIVALENTE Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	3,00	un	70,00 €	210,00 €	210,00 €
1.8.8	DISPENSADOR DE SABÃO LÍQUIDO EM AÇO INOX DO TIPO "BOBRICK" OU EQUIVALENTE Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	8,00	un	35,00 €	280,00 €	280,00 €
1.8.9	PAPELEIRA APARENTE EM AÇO INOX DO TIPO MEDICLINICS Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	3,00	un	35,00 €	105,00 €	105,00 €
1.8.10	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PORTA PIAÇABA DO TIPO "ROCA" OU EQUIVALENTE, INCLUINDO TODOS OS TRABALHOS NECESSÁRIOS Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	3,00	un	45,00 €	135,00 €	135,00 €
1.8.11	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PORTA-ROLOS DO TIPO "PR 783 CS - MEDICLINICS" OU EQUIVALENTE, INCLUINDO TODOS OS TRABALHOS NECESSÁRIOS Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	3,00	un	35,00 €	105,00 €	105,00 €
1.8.11	SIFÃO DO TIPO "ROCA" OU EQUIVALENTE					



Medições e Orçamento

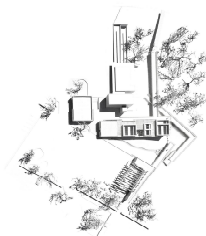
Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO A						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Un.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
	Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	8,00	un	60,00 €	480,00 €	480,00 €
1.8.12	ESPELHO ANTI HUMIDADE DE 6MM DE ESPESSURA Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	2,00	m2	115,00 €	230,00 €	230,00 €
1.8.13	DIVISÓRIA ENTRE SANITÁRIOS EM PAINÉIS FENÓLICOS Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	23,00	m2	85,00 €	1 955,00 €	1 955,00 €
1.8.14	SIFÃO FLEXÍVEL PARA INSTALAÇÃO SANITÁRIA PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	3,00	un	60,00 €	180,00 €	180,00 €
1.8.15	TORNEIRA PARA DUCHE Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	6,00	un	390,00 €	2 340,00 €	2 340,00 €
Total Artigo 1.8						7 901,00 €
1.9	SERRALHARIAS					
1.9.1	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE VÃOS EXTERIORES EM ALUMINIO MARCA CORTIZO COR 70 CANAL 16 Fornecimento e assentamento de pré-aros, aros, batentes, e todos os componentes fixos descritos no projecto. Fornecimento e aplicação e montagem de folhas e caixilhos dos vãos descritos no projecto. Fornecimento e aplicação dos acessórios necessários à estanquicidade da caixilharia. Fornecimento e aplicação das ferragens. Fornecimento e aplicação dos vidros e borracha de espera. Colocação de proteção do acabamento original dos vãos por meio de filme plástico protector.					
	Ve1	1,00	un	585,00 €	585,00 €	585,00 €
	Ve2	2,00	un	430,00 €	860,00 €	860,00 €
	Ve3	3,00	un	450,00 €	1 350,00 €	1 350,00 €
	Ve4	2,00	un	605,00 €	1 210,00 €	1 210,00 €
	Ve5	3,00	un	498,00 €	1 494,00 €	1 494,00 €
Total Artigo 1.10						5 499,00 €



Medições e Orçamento

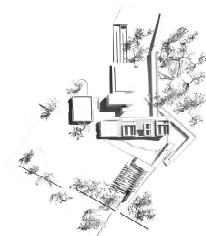
Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO A						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Un.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.10	CARPINTARIAS					
1.10.1	REPARAÇÃO/FORNECIMENTO E MONTAGEM DE VÃOS INTERIORES DE MADEIRA Fornecimento e assentamento dos pré-aros, aros, guarnições, batentes e todos os componentes fixos descritos no projecto. Fornecimento e assentamento de folhas e caixilhos dos vãos, ferragens, vidros, borracha de espera. Afições. Acabamento final assim como verificação final do bom funcionamento					
1.10.1.1	Vi1	3,00	un	385,00 €	1 155,00 €	1 155,00 €
1.10.2	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE VÃOS INTERIORES FENÓLICOS Fornecimento e assentamento dos pré-aros, aros, guarnições, batentes e todos os componentes fixos descritos no projecto. Fornecimento e assentamento de folhas e caixilhos dos vãos, ferragens, vidros, borracha de espera. Afições. Acabamento final assim como verificação final do bom funcionamento					
1.10.2.1	Vi4	9,00	un	295,00 €	2 655,00 €	2 655,00 €
Total Artigo 1.11						3 810,00 €
1.11	MOBILIÁRIO					
1.11.1	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE ARMÁRIOS EM MADEIRA PARA PINTAR Fornecimento e aplicação de armários metálicos, incluindo os acessórios, estrutura de fixação, componentes do equipamento fixo, partes metálicas, ferragens, materiais de revestimento e acessórios. Por último acabamento final conforme projecto	3,00	un	895,00 €	2 685,00 €	2 685,00 €
1.11.2	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE MOBILIÁRIO DE APOIO AOS BALNEÁRIOS. Fornecimento e aplicação de mobiliário, incluindo os acessórios, estrutura de fixação, componentes do equipamento fixo, partes metálicas, ferragens, materiais de revestimento e acessórios. Por último acabamento final conforme projecto	4,00	un	1 480,00 €	5 920,00 €	5 920,00 €
Total Artigo 1.12						8 605,00 €
VALOR TOTAL (Sem IVA)						350 270,29 €

Bloco B



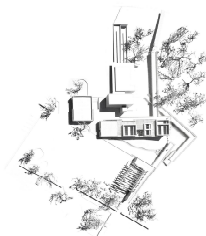
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO B e C						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.1	TRABALHOS PREPARATÓRIOS					
1.1.1	DEMOLIÇÕES/ESCAVAÇÕES Demolição das construções existentes no terreno, remoção das fundações, demolição de muros ou de quaisquer outros elementos, posterior carga, transporte, descarga e depósito dos resíduos a destino autorizado e eventuais taxas de deposição por descarga, e no final aterro dos vazios remanescentes com material proveniente das escavações em obra.	1,00	vg	25 000,00 €	25 000,00 €	25 000,00 €
1.1.2	ABATE E REMOÇÃO DE ÁRVORES Abate de árvores, arranque das raízes e remoção das caldeiras. Aterro dos vazios remanescentes com material proveniente das escavações em obra. Carga, transporte, descarga e depósito dos resíduos a destino autorizado e eventuais taxas de deposição por descarga.	1,00	vg	8 650,00 €	8 650,00 €	8 650,00 €
1.1.3	MONTAGEM, UTILIZAÇÃO e DESMONTAGEM do ESTALEIRO Trabalhos e fornecimentos a executar: Instalações para o pessoal de acordo com a legislação em vigor. Instalações para a fiscalização equipadas. Fornecimento e montagem de 4 placas publicitárias. Redes provisórias de electricidade, água potável e esgotos, ligado às redes públicas de electricidade, abastecimento de água e saneamento incluindo os custos de instalação e consumos. Vedação do estaleiro com chapa metálica. Gestão todos os equipamentos a utilizar em obra.	1,00	vg	48 760,00 €	48 760,00 €	48 760,00 €
1.1.4	VEDAÇÃO DO LOCAL DA OBRA O local da obra será vedado por rede ou chapa metálica intransponível a pessoas estranhas à obra; A barreira visual será tela de malha plástica (rede verde); Os acessos ao estaleiro deverão ser dotados de chave e assinalados, controlados e condicionados. As visitas deverão ser sempre acompanhadas e equipadas com os EPI.	1,00	vg	27 650,00 €	27 650,00 €	27 650,00 €
1.1.5	IMPLEMENTAÇÃO EM OBRA DO PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE Implementação em obra do Plano de Segurança e Saúde	1,00	vg	9 680,00 €	9 680,00 €	9 680,00 €
1.1.6	IMPLEMENTAÇÃO EM OBRA DO PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPGRCD) Implementação em obra do Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos da Construção e Demolição no cumprimento da lei.	1,00	vg	30 000,00 €	30 000,00 €	30 000,00 €



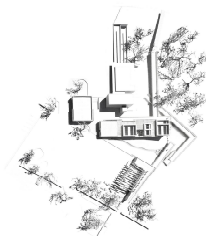
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO B e C						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.1.7	EXECUÇÃO DE TELAS FINAIS DE TODAS AS REDES E INFRAESTRUTURAS Desenho de telas finais de Arquitectura e Especialidades	1,00	vg	15 000,00 €	15 000,00 €	15 000,00 €
1.1.8	LIMPEZA GERAL DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO E ÁREAS DE ESTALEIRO Limpeza geral da área da obra, da área envolvente bem como de outras áreas das quais se tenham mantido servidão durante a execução dos trabalhos. Limpeza geral do estaleiro.	1,00	vg	6 740,00 €	6 740,00 €	6 740,00 €
1.1.9	LIMPEZA GERAL DO EDIFÍCIO APÓS A CONCLUSÃO DOS TRABALHOS Limpeza geral do exterior e interior do edifício, incluindo a limpeza e impermeabilização de pedras naturais.	1,00	vg	3 680,00 €	3 680,00 €	3 680,00 €
Total Artigo 1.1						175 160,00 €
1.2	PAREDES					
1.2.1	PAREDES EXTERIORES					
1.2.1.1	PAREDE EXTERIOR EM TAIPA COM 45CM DE ESPESSURA. Fornecimento e aplicação de parede em taipa devidamente compactada em cofragem de madeira.	394,20	m3	725,00 €	285 795,00 €	285 795,00 €
1.2.1.2	PAREDES EXTERIORES DE SUPORTE EM BETÃO ARMADO COM 25CM DE ESPESSURA. Fornecimento e aplicação de parede autoportante em betão armado com 25cm de espessura, sendo utilizado o Aço A500 e o Betão C20/25(B25).	128,44	m3	380,00 €	48 807,20 €	48 807,20 €
1.2.2	PAREDES INTERIORES					
1.2.2.1	PAREDES INTERIORES PERIFÉRICAS EM BETÃO ARMADO COM ACABAMENTO AFAGADO E COM 10CM DE ESPESSURA. Fornecimento e aplicação de parede autoportante em betão armado com 10cm de espessura, sendo utilizado o Aço A500 e o Betão C20/25(B25).	23,60	m3	385,00 €	9 086,00 €	9 086,00 €
1.2.2.1	PAREDES INTERIORES DIVISÓRIAS EM BETÃO ARMADO COM ACABAMENTO AFAGADO E COM 10CM DE ESPESSURA Fornecimento e aplicação de parede autoportante em betão armado com 10cm de espessura, sendo utilizado o Aço A500 e o Betão C20/25(B25).	8,95	m3	385,00 €	3 445,75 €	3 445,75 €
Total Artigo 1.2						347 133,95 €



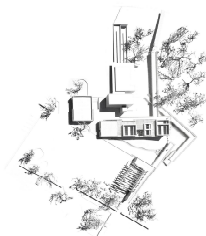
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO B e C						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.3	ISOLAMENTOS					
1.3.1	ISOLAMENTO TÉRMICO COM 60MM EM PAREDES DE BETÃO. Fornecimento e aplicação de isolamento térmico com 60mm em XPS ou equivalente conforme projecto, incluindo ligações entre placas e todos os cortes necessários, de acordo com o caderno de encargos.	326,00	m2	16,28 €	5 307,28 €	5 307,28 €
1.3.2	ISOLAMENTO TÉRMICO EM CORTIÇA NEGRA DE 40MM EM PAVIMENTOS. Fornecimento e aplicação de isolamento Térmico em cortiça negra com 40mm em pavimentos incluindo as placas e sua fixação de acordo com o caderno de encargos.	282,09	m2	26,80 €	7 560,01 €	7 560,01 €
1.3.3	ISOLAMENTO TÉRMICO TIPO ONDUTHERM EM TETOS Fornecimento e aplicação de isolamento Térmico tipo Ondutherm em tetos e incluindo as placas e sua fixação de acordo com o caderno de encargos.	326,00	m2	38,95 €	12 697,70 €	12 697,70 €
1.3.4	ISOLAMENTO ACÚSTICO EM TETOS Fornecimento e aplicação de isolamento natural em placas de lã de rocha de 80kg/m3 com 60mm em tetos incluindo as placas e sua fixação, de acordo com o caderno de encargos.	326,00	m2	14,65 €	4 775,90 €	4 775,90 €
Total Artigo 1.3						30 340,89 €
1.4	COBERTURAS					
1.4.1	COBERTURA INCLINADA EM COBRE					
1.4.1.1	Cobertura inclinada sobre estrutura de madeira existente, com forro de painéis osb 22mm, isolamento térmico 40mm, de acordo com o caderno de encargos.	326,00	m2	19,85 €	6 471,10 €	6 471,10 €
1.4.2.1	Fornecimento e aplicação de rufos em cobre, em todo o perímetro da cobertura incluindo saídas de água e tubos de queda, de acordo com o projeto e caderno de encargos.					
	Rufos em Cobre	157,00	ml	78,50 €	12 324,50 €	12 324,50 €
	Tubos de queda	168,00	ml	42,30 €	7 106,40 €	7 106,40 €
	Saídas de água	28,00	un	165,00 €	4 620,00 €	4 620,00 €
Total Artigo 1.4						30 522,00 €
1.5	REVESTIMENTOS					
1.5.1	PAREDES EXTERIORES					
1.5.1.1	PAREDES EXTERIORES					



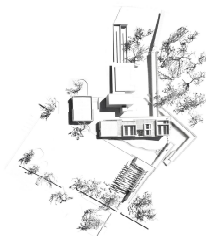
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO B e C						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.5.1.2	Revestimento de paredes exteriores em Taipa com Louvres de Pinho Nacional Tratado com 60x80 de secção, incluindo a sua fixação com elementos metálicos, de acordo com o projeto e caderno de encargos.	2112,00	ml	75,60 €	159 667,20 €	159 667,20 €
1.5.5	Revestimento de paredes exteriores em Taipa com uma pingadeira cerâmica, incluindo cortes e remates e colocação, de acordo com o projeto e caderno de encargos.	5185,76	ml	24,65 €	127 828,98 €	127 828,98 €
1.5.5	REVESTIMENTO DE PAVIMENTO EM BETÃO AFAGADO Fornecimento e aplicação de betão em pavimentos com acabamento afagado de acordo com as peças desenhadas e o caderno de encargos.	355,34	m2	22,60 €	8 030,68 €	8 030,68 €
1.5.9	REVESTIMENTO DE TETOS EM PLACAS DE MADEIRA E CIMENTO TIPO VIROC, PARA PINTAR Fornecimento e assentamento da estrutura, fixações, placas de viroc, massas de colagem e regularização, tratamento das juntas e barramento geral das superfícies para pintura posterior.	282,09	m2	48,95 €	13 808,31 €	13 808,31 €
Total Artigo 1.5						309 335,17 €
1.6	PINTURAS					
1.6.1	PINTURA DE TETOS EM PLACAS DE MADEIRA E CIMENTO TIPO VIROC. Limpeza e preparação das superfícies a pintar, retoques em emassamento, fornecimento e aplicação de primário, fornecimento e aplicação de tinta a duas demãos	282,09	m2	12,85 €	3 624,86 €	3 624,86 €
1.6.1	ENVERNIZAMENTO DE MADEIRAS INTERIORES Limpeza e preparação das superfícies a envernizar, lixagem de superfícies, fornecimento e aplicação de primário, fornecimento e aplicação de verniz aquoso mate.	2,00	un	200,00 €	400,00 €	400,00 €
Total Artigo 1.6						4 024,86 €
1.7	LOUÇAS SANITÁRIAS					
1.7.1	Lavatório do tipo "GLAM suspenso da Sanitana" ou equivalente Fornecimento e montagem dos equipamentos, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	7,00	un	240,00 €	1 680,00 €	1 680,00 €



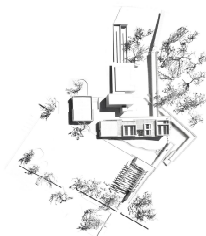
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO B e C						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.7.2	Lavatório suspenso do tipo " Sanitana " modelo Mobil ou equivalente, para instalações sanitárias para pessoas com mobilidade condicionada. Fornecimento e montagem dos equipamentos, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	2,00	un	290,00 €	580,00 €	580,00 €
1.7.3	Sanita suspensa do tipo " GLAM suspenso da Sanitana " ou equivalenteE Fornecimento e montagem dos equipamentos, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	10,00	un	556,30 €	5 563,00 €	5 563,00 €
1.7.4	SANITA COMPACTA DA MARCA "SANITANA" MODELO MOBIL OU EQUIVALENTE, PARA INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PARA PESSOAS COM MOBILIDADE CONDICIONADA Fornecimento e montagem dos equipamentos, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	2,00	un	482,60 €	965,20 €	965,20 €
1.7.5	Urinol do tipo "Glam da Sanitana" ou equivalente Fornecimento e montagem dos equipamentos, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	1,00	un	302,00 €	302,00 €	302,00 €
Total Artigo 1.7						9 090,20 €
1.8	ACESSÓRIOS					
1.8.1	MONOCOMANDO DE LAVATÓRIO COM SENSOR CAPACITIVO DO TIPO "ROCA" OU EQUIVALENTE Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	9,00	un	180,00 €	1 620,00 €	1 620,00 €
1.8.2	SISTEMA DE DESCARGA COM FLUXÓMETRO, CONFORME PROJETO DE ESPECIALIDADES Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	12,00	un	35,00 €	420,00 €	420,00 €
1.8.3	SISTEMA DE DESCARGA PARA SANITA DO TIPO "GEBERIT" OU EQUIVALENTE					



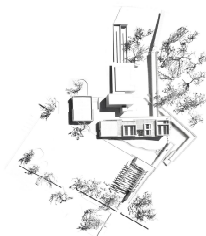
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO B e C						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.8.4	Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	12,00	un	32,00 €	384,00 €	384,00 €
1.8.5	PLACA DE COMANDO FRONTAL DE AUTOCLISMO ANTI-VANDALISMO DO TIPO "GEBERIT" OU EQUIVALENTE Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	12,00	un	30,00 €	360,00 €	360,00 €
1.8.6	DISPENSADOR DE PAPEL/PAPELEIRA DO TIPO MEDICLINICS OU EQUIVALENTE COM FORRA E PAINEL FENÓLICO Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	4,00	un	75,00 €	300,00 €	300,00 €
1.8.7	DISPENSADOR DE PAPEL EM AÇO INOX ESCOVADO DO TIPO "MEDICLINICS" OU EQUIVALENTE Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	12,00	un	70,00 €	840,00 €	840,00 €
1.8.8	DISPENSADOR DE SABÃO LÍQUIDO EM AÇO INOX DO TIPO "BOBRICK" OU EQUIVALENTE Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	9,00	un	35,00 €	315,00 €	315,00 €
1.8.9	PAPELEIRA APARENTE EM AÇO INOX DO TIPO MEDICLINICS Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	4,00	un	35,00 €	140,00 €	140,00 €
1.8.10	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PORTA PIAÇABA DO TIPO "ROCA" OU EQUIVALENTE, INCLUINDO TODOS OS TRABALHOS NECESSÁRIOS Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	12,00	un	45,00 €	540,00 €	540,00 €
1.8.10	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PORTA-ROLOS DO TIPO "PR 783 CS - MEDICLINICS" OU EQUIVALENTE, INCLUINDO TODOS OS TRABALHOS NECESSÁRIOS					



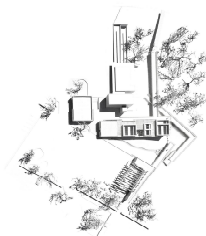
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO B e C						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
	Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	12,00	un	35,00 €	420,00 €	420,00 €
1.8.11	SIFÃO DO TIPO "ROCA" OU EQUIVALENTE Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	7,00	un	60,00 €	420,00 €	420,00 €
1.8.12	ESPELHO ANTI HUMIDADE DE 6MM DE ESPESSURA Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	9,00	un	115,00 €	1 035,00 €	1 035,00 €
1.8.13	DIVISÓRIA ENTRE SANITÁRIOS EM PAINÉIS FENÓLICOS Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	12,00	m2	85,00 €	1 020,00 €	1 020,00 €
1.8.14	SIFÃO FLEXÍVEL PARA INSTALAÇÃO SANITÁRIA PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	2,00	un	60,00 €	120,00 €	120,00 €
1.8.15	BARRAS DE APOIO PARA INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA DO TIPO "JNF" OU EQUIVALENTE, UMA FIXA E UMA MÓVEL Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	2,00	cj	176,00 €	352,00 €	352,00 €
1.8.16	DIVISÓRIA DE URINOL EM AÇO INOX DO TIPO "SENDA" OU EQUIVALENTE Fornecimento e montagem dos acessórios, ferragens e acessórios, execução de vedações e ligações às redes de águas e esgotos quando aplicável. Limpeza final e teste de funcionamento.	1,00	un	125,00 €	125,00 €	125,00 €
Total Artigo 1.8						8 411,00 €



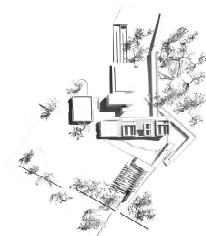
Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO B e C						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.9	SERRALHARIAS					
1.9.1	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE VÃOS EXTERIORES EM ALUMINIO MARCA CORTIZO COR 70 CANAL 16 Fornecimento e assentamento de pré-aros, aros, batentes, e todos os componentes fixos descritos no projecto. Fornecimento e aplicação e montagem de folhas e caixilhos dos vãos descritos no projecto. Fornecimento e aplicação dos acessórios necessários á estanquicidade da caixilharia. Fornecimento e aplicação das ferragens. Fornecimento e aplicação dos vidros e borracha de espera. Colocação de proteção do acabamento original dos vãos por meio de filme plástico protector.					
1.9.1.1	Ve6	4,00	un	875,00 €	3 500,00 €	3 500,00 €
1.9.1.2	Ve7	2,00	un	860,00 €	1 720,00 €	1 720,00 €
1.9.1.3	Ve8	1,00	un	764,00 €	764,00 €	764,00 €
1.9.1.4	Ve9	2,00	un	846,00 €	1 692,00 €	1 692,00 €
1.9.1.5	Ve10	5,00	un	845,00 €	4 225,00 €	4 225,00 €
1.9.1.6	Ve11	3,00	un	650,00 €	1 950,00 €	1 950,00 €
1.9.1.7	Claraboias - 1,37 x 1,22	4,00	un	728,00 €	2 912,00 €	2 912,00 €
1.9.1.8	Claraboias - 1,37 x 1,00	22,00	un	618,00 €	13 596,00 €	13 596,00 €
Total Artigo 1.9						30 359,00 €
1.10	CARPINTARIAS					
1.10.1	REPARAÇÃO/FORNECIMENTO E MONTAGEM DE VÃOS INTERIORES DE MADEIRA Fornecimento e assentamento dos pré-aros, aros, guarnições, batentes e todos os componentes fixos descritos no projecto. Fornecimento e assentamento de folhas e caixilhos dos vãos, ferragens, vidros, borracha de espera. Ajustações. Acabamento final assim como verificação final do bom funcionamento					
1.10.1.1	Vi2	1,00	un	385,00 €	385,00 €	385,00 €
1.10.1.2	Vi3	1,00	un	385,00 €	385,00 €	385,00 €
1.10.2	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE VÃOS INTERIORES FENÓLICOS					



Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO B e C						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
1.10.2.1	Vi4 Fornecimento e assentamento dos pré-aros, aros, guarnições, batentes e todos os componentes fixos descritos no projecto. Fornecimento e assentamento de folhas e caixilhos dos vãos, ferragens, vidros, borracha de espera. Ajusta. Acabamento final assim como verificação final do bom funcionamento	10,00	un	295,00 €	2 950,00 €	2 950,00 €
Total Artigo 1.10						3 720,00 €
1.11	MOBILIÁRIO					
1.11.1	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE ARMÁRIOS METÁLICOS EM BALÇÃO DE CAFETARIA Fornecimento e aplicação de armários metálicos, incluindo os acessórios, estrutura de fixação, componentes do equipamento fixo, partes metálicas, ferragens, materiais de revestimento e acessórios. Por último acabamento final conforme projecto	1,00	un	3 750,00 €	3 750,00 €	3 750,00 €
1.11.2	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE ARMÁRIOS METÁLICOS EM COZINHA E COPA Fornecimento e aplicação de armários metálicos, incluindo os acessórios, estrutura de fixação, componentes do equipamento fixo, partes metálicas, ferragens, materiais de revestimento e acessórios. Por último acabamento final conforme projecto	2,00	un	895,00 €	1 790,00 €	1 790,00 €
1.11.3	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE ARMÁRIOS METÁLICOS EM DESPENSA Fornecimento e aplicação de armários metálicos, incluindo os acessórios, estrutura de fixação, componentes do equipamento fixo, partes metálicas, ferragens, materiais de revestimento e acessórios. Por último acabamento final conforme projecto	3,00	un	675,00 €	2 025,00 €	2 025,00 €
1.11.4	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE MESAS EM MADEIRA Fornecimento e montagem de mesas em MDF folheado a madeira tola e maciça incluindo ferragens e fixação à parede. Fornecimento e assentamento de estrutura de fixação, componentes do equipamento fixo, de todas as partes metálicas como ferragens, reevstimentos e acessórios. Por último acabamento final conforme projecto e protecção das peças acabadas	10,00	un	485,00 €	4 850,00 €	4 850,00 €
1.11.5	FORNECIMENTO E MONTAGEM BANCOS E OU CADEIRAS DE MADEIRA					



Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço:
Vila Chã, Esposende

Medições e Orçamento

Arquitetura em Taipa no Castro de São Lourenço - Vila Chã - Esposende						
MEDIÇÕES E ORÇAMENTO - BLOCO B e C						
Artigo	Designação dos Trabalhos	Quant.	Uni.	Preços		
				Unitários	Parciais	Totais
	Fornecimento e montagem de mesas e bancos em MDF folheado a madeira tola e maciça incluindo ferragens e fixação à parede. Fornecimento e assentamento de estrutura de fixação, componentes do equipamento fixo, de todas as partes metálicas como ferragens, revestimentos e acessórios. Por último acabamento final conforme projecto e proteção das peças acabadas	43,00	un	85,00 €	3 655,00 €	3 655,00 €
Total Artigo 1.11						16 070,00 €
VALOR TOTAL (Sem IVA)						964 167,07 €